

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

Выпускная квалификационная работа на тему:
«Проект участка наружной мойки автотракторной
техники в ЗАО "Искра" Ленинградской области с разработкой
многофункциональной моечной установки»

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

Санкт-Петербург, Пушкин
2017 г.

АННОТАЦИЯ

Тема ВКР: "Проект участка наружной мойки автотракторной техники в ЗАО "Искра" Ленинградской области с разработкой многофункциональной моечной установки".

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

ВКР включает 69 страниц пояснительной записки, 7 листов графической части.

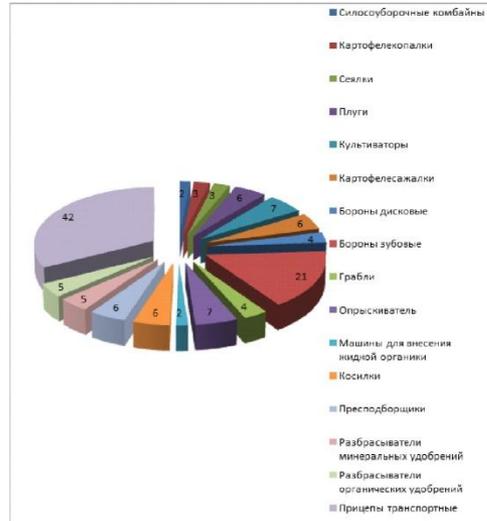
Первая глава "Анализ хозяйственной деятельности". В главе сделан анализ производственных параметров, а также анализ состояния машинно-тракторного парка.

Во второй расчетно-технологической главе произведен расчет загрузки ремонтной мастерской на плановый период. Установлено, что строительства дополнительных помещений не требуется. Достаточно произвести технологическую планировку имеющего участка.

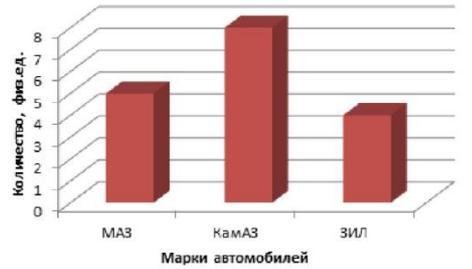
В конструкторской части проведен анализ существующих моечных установок. Установлено, что наиболее целесообразно создать моечную установку собственными силами. Представлены чертежи сконструированной моечной установки, рассчитаны основные детали на прочность, представлены инженерные решения в области проектирования участка мойки. Произведен анализ основных параметров определяющих безопасность труда, а также разработаны мероприятия позволяющие снизить нагрузку от деятельности участка мойки на окружающую среду.

Определены технико-экономические показатели, которые показывают, что предлагаемые инженерные решения экономически целесообразны.

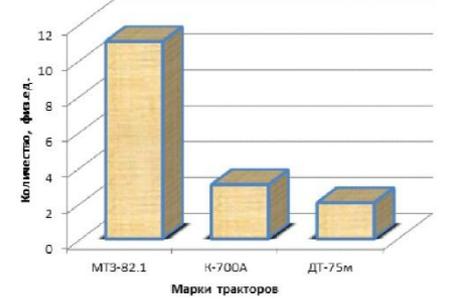
Ключевые слова: моечная установка, ремонтная мастерская, трактор, колесо.



Состав сельскохозяйственных машин



Марочный состав автомобилей и их количество



Состав тракторного парка

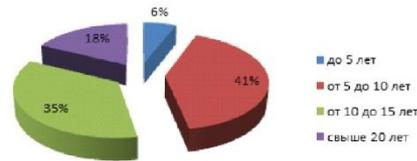


Диаграмма сроков службы автомобилей

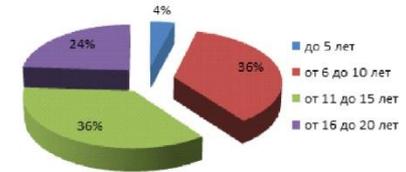


Диаграмма сроков службы тракторов

РБ51710100.002 ТБ

Моечные установки

	Моечная установка Karcher HD 9/20-4 M																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Давление</td><td>40-200 бар</td></tr> <tr><td>Макс. температура воды на входе</td><td>60 °С</td></tr> <tr><td>Макс. производительность</td><td>900 л/час</td></tr> <tr><td>Длина шланга</td><td>10 м</td></tr> <tr><td>Источник энергии</td><td>электросеть</td></tr> <tr><td>Род электрического тока</td><td>~3/400/50 ф/В/Гц</td></tr> <tr><td>Макс. электрическая мощность</td><td>7000 Вт</td></tr> <tr><td>Масса без принадлежностей</td><td>48 кг</td></tr> <tr><td>Размеры, ДхШхВ</td><td>467х407х1010 мм</td></tr> <tr><td>Предыдущие модели, версии</td><td>HD 9/20-4 M - желтый цвет (1.524-401.0)</td></tr> <tr><td>Гарантия</td><td>24 месяца</td></tr> <tr><td>Стоимость: от</td><td>80000 руб.</td></tr> </table>		Давление	40-200 бар	Макс. температура воды на входе	60 °С	Макс. производительность	900 л/час	Длина шланга	10 м	Источник энергии	электросеть	Род электрического тока	~3/400/50 ф/В/Гц	Макс. электрическая мощность	7000 Вт	Масса без принадлежностей	48 кг	Размеры, ДхШхВ	467х407х1010 мм	Предыдущие модели, версии	HD 9/20-4 M - желтый цвет (1.524-401.0)	Гарантия	24 месяца	Стоимость: от	80000 руб.											
Давление	40-200 бар																																				
Макс. температура воды на входе	60 °С																																				
Макс. производительность	900 л/час																																				
Длина шланга	10 м																																				
Источник энергии	электросеть																																				
Род электрического тока	~3/400/50 ф/В/Гц																																				
Макс. электрическая мощность	7000 Вт																																				
Масса без принадлежностей	48 кг																																				
Размеры, ДхШхВ	467х407х1010 мм																																				
Предыдущие модели, версии	HD 9/20-4 M - желтый цвет (1.524-401.0)																																				
Гарантия	24 месяца																																				
Стоимость: от	80000 руб.																																				
	Моечная установка Karcher HDS 13/20-4 S																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Давление</td><td>30-200 бар</td></tr> <tr><td>Макс. производительность</td><td>1300 л/час</td></tr> <tr><td>Макс. температура пара/воды на выходе</td><td>155/80 °С</td></tr> <tr><td>Бак для чистящего средства</td><td>20+10 л</td></tr> <tr><td>Длина шланга</td><td>10 м</td></tr> <tr><td>Источник энергии</td><td>электросеть+ДТ</td></tr> <tr><td>Род электрического тока</td><td>~3/400/50 ф/В/Гц</td></tr> <tr><td>Макс. электрическая мощность</td><td>9300 Вт</td></tr> <tr><td>Расход топлива</td><td>max. 8,3 / ceofefficiency 6,6 кг/час</td></tr> <tr><td>Объем топливного бака</td><td>25 л</td></tr> <tr><td>Масса без принадлежностей</td><td>186 кг</td></tr> <tr><td>Размеры, ДхШхВ</td><td>1330х750х1060 мм</td></tr> <tr><td>Предыдущие модели, версии</td><td>HDS 13/20-4 S - желтый цвет (1.071-801.0)</td></tr> <tr><td>Гарантия</td><td>24 месяца</td></tr> <tr><td>Стоимость: от</td><td>150000 руб.</td></tr> </table>		Давление	30-200 бар	Макс. производительность	1300 л/час	Макс. температура пара/воды на выходе	155/80 °С	Бак для чистящего средства	20+10 л	Длина шланга	10 м	Источник энергии	электросеть+ДТ	Род электрического тока	~3/400/50 ф/В/Гц	Макс. электрическая мощность	9300 Вт	Расход топлива	max. 8,3 / ceofefficiency 6,6 кг/час	Объем топливного бака	25 л	Масса без принадлежностей	186 кг	Размеры, ДхШхВ	1330х750х1060 мм	Предыдущие модели, версии	HDS 13/20-4 S - желтый цвет (1.071-801.0)	Гарантия	24 месяца	Стоимость: от	150000 руб.					
Давление	30-200 бар																																				
Макс. производительность	1300 л/час																																				
Макс. температура пара/воды на выходе	155/80 °С																																				
Бак для чистящего средства	20+10 л																																				
Длина шланга	10 м																																				
Источник энергии	электросеть+ДТ																																				
Род электрического тока	~3/400/50 ф/В/Гц																																				
Макс. электрическая мощность	9300 Вт																																				
Расход топлива	max. 8,3 / ceofefficiency 6,6 кг/час																																				
Объем топливного бака	25 л																																				
Масса без принадлежностей	186 кг																																				
Размеры, ДхШхВ	1330х750х1060 мм																																				
Предыдущие модели, версии	HDS 13/20-4 S - желтый цвет (1.071-801.0)																																				
Гарантия	24 месяца																																				
Стоимость: от	150000 руб.																																				
	Камерная моечная установка KSP, серия WM 1500-2000																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Габаритные размеры</th> <th>WM 1500</th> <th>WM 1750</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Диаметр корзины</td><td>1350 мм</td><td>1600 мм</td></tr> <tr><td>Максимальная высота деталей</td><td>800 мм</td><td>800 мм</td></tr> <tr><td>Объем бака</td><td>300 л</td><td>300 л</td></tr> <tr><td>Максимальная загрузка</td><td>650 кг</td><td>750 кг</td></tr> <tr><td>Давление насоса</td><td>6 Бар</td><td>6 Бар</td></tr> <tr><td>Нагревательный элемент</td><td>15 КВт</td><td>15 КВт</td></tr> <tr><td>Таймер</td><td>0-30 мин</td><td>0-30 мин</td></tr> <tr><td>Термостат</td><td>0-120°С</td><td>0-120°С</td></tr> <tr><td>Габариты</td><td>2000х1750хВ2000</td><td>2200х1900хВ2000</td></tr> <tr><td>Масса моечной машины</td><td>650 кг</td><td>750 кг</td></tr> <tr><td>Стоимость: от</td><td colspan="2">600000 руб.</td></tr> </tbody> </table>		Габаритные размеры	WM 1500	WM 1750	Диаметр корзины	1350 мм	1600 мм	Максимальная высота деталей	800 мм	800 мм	Объем бака	300 л	300 л	Максимальная загрузка	650 кг	750 кг	Давление насоса	6 Бар	6 Бар	Нагревательный элемент	15 КВт	15 КВт	Таймер	0-30 мин	0-30 мин	Термостат	0-120°С	0-120°С	Габариты	2000х1750хВ2000	2200х1900хВ2000	Масса моечной машины	650 кг	750 кг	Стоимость: от	600000 руб.
Габаритные размеры	WM 1500	WM 1750																																			
Диаметр корзины	1350 мм	1600 мм																																			
Максимальная высота деталей	800 мм	800 мм																																			
Объем бака	300 л	300 л																																			
Максимальная загрузка	650 кг	750 кг																																			
Давление насоса	6 Бар	6 Бар																																			
Нагревательный элемент	15 КВт	15 КВт																																			
Таймер	0-30 мин	0-30 мин																																			
Термостат	0-120°С	0-120°С																																			
Габариты	2000х1750хВ2000	2200х1900хВ2000																																			
Масса моечной машины	650 кг	750 кг																																			
Стоимость: от	600000 руб.																																				
	Камерная моечная установка Everest Elektromekanik, серия SPRAYCLEAN																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Габаритные размеры</th> <th>WM 1500</th> <th>WM 1750</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Диаметр корзины</td><td>1350 мм</td><td>1600 мм</td></tr> <tr><td>Максимальная высота деталей</td><td>800 мм</td><td>800 мм</td></tr> <tr><td>Объем бака</td><td>300 л</td><td>300 л</td></tr> <tr><td>Максимальная загрузка</td><td>650 кг</td><td>750 кг</td></tr> <tr><td>Давление насоса</td><td>6 Бар</td><td>6 Бар</td></tr> <tr><td>Нагревательный элемент</td><td>15 КВт</td><td>15 КВт</td></tr> <tr><td>Таймер</td><td>0-30 мин</td><td>0-30 мин</td></tr> <tr><td>Термостат</td><td>0-120°С</td><td>0-120°С</td></tr> <tr><td>Габариты</td><td>2000х1750хВ2000</td><td>2200х1900хВ2000</td></tr> <tr><td>Масса моечной машины</td><td>650 кг</td><td>750 кг</td></tr> <tr><td>Стоимость: от</td><td colspan="2">600000 руб.</td></tr> </tbody> </table>		Габаритные размеры	WM 1500	WM 1750	Диаметр корзины	1350 мм	1600 мм	Максимальная высота деталей	800 мм	800 мм	Объем бака	300 л	300 л	Максимальная загрузка	650 кг	750 кг	Давление насоса	6 Бар	6 Бар	Нагревательный элемент	15 КВт	15 КВт	Таймер	0-30 мин	0-30 мин	Термостат	0-120°С	0-120°С	Габариты	2000х1750хВ2000	2200х1900хВ2000	Масса моечной машины	650 кг	750 кг	Стоимость: от	600000 руб.
Габаритные размеры	WM 1500	WM 1750																																			
Диаметр корзины	1350 мм	1600 мм																																			
Максимальная высота деталей	800 мм	800 мм																																			
Объем бака	300 л	300 л																																			
Максимальная загрузка	650 кг	750 кг																																			
Давление насоса	6 Бар	6 Бар																																			
Нагревательный элемент	15 КВт	15 КВт																																			
Таймер	0-30 мин	0-30 мин																																			
Термостат	0-120°С	0-120°С																																			
Габариты	2000х1750хВ2000	2200х1900хВ2000																																			
Масса моечной машины	650 кг	750 кг																																			
Стоимость: от	600000 руб.																																				

РБ51710100.002 ТБ	
Моечные установки	
Кафедра АТТС	ИТБСН ВУ АТТУ АЧ

РБ51710200.001 ТП

Имя, Фамилия

Содержание

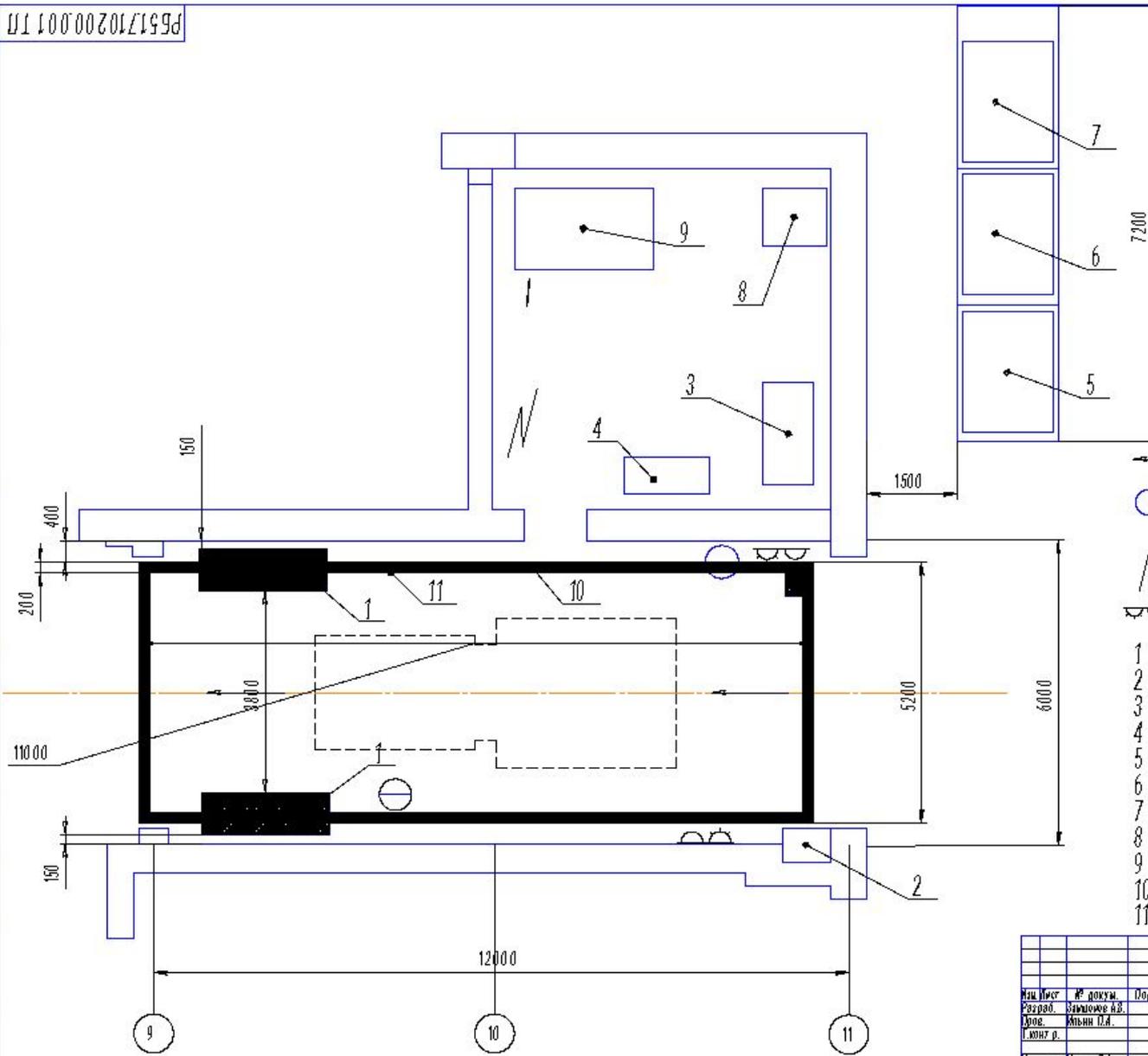
Лист

№ докум.

Дата

Имя, Фамилия

Имя, Фамилия



Условные обозначения:

--- Пространство занимаемое трактором

⊙ - Рабочее место

1 - Участок вентиляции

→ - Направление движения

⊙ - Подвод воды

N -- Точка подвода электроэнергии

⌞ -- Электророзетка 220в, 380в

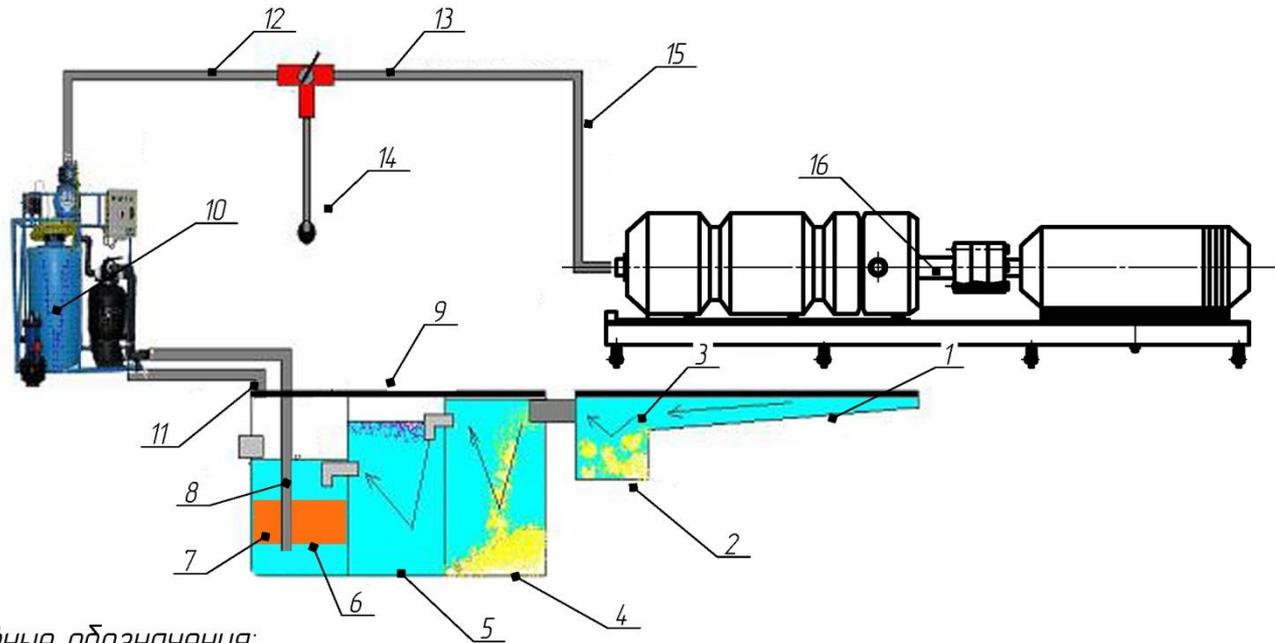
- 1 - Трап;
- 2 - Шкаф для инвентаря;
- 3 - Шкаф для спецодежды;
- 4 - Передвижная моечная установка;
- 5 - Отстойник грубых примесей;
- 6 - Отстойник нефтепродуктов;
- 7 - Резервуар осветленной воды;
- 8 - Фильтр рациональной установки;
- 9 - Вентиляционное оборудование;
- 10 - Решетка;
- 11 - Швеллер.

				РБ51710200.001 ТП			
Имя	Лист	№ докум.	Дата	Технологическая планировка	Лист	Масса	Масштаб
Разработ.				участка мойки			1:50
Провер.					Лист	Листов	1
Исполн.				Кафедра АТТС	ФГБОУ ВО СПбГАУ		
Исполн.				Имя, Фамилия			
Рез.				Имя, Фамилия			

Копирован

Формат А2

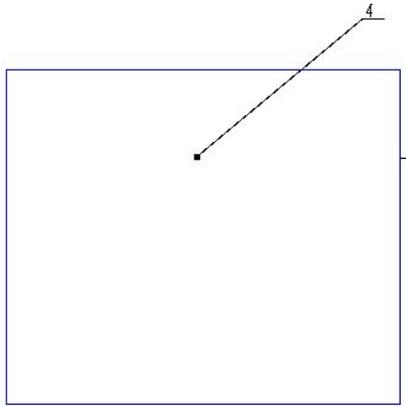
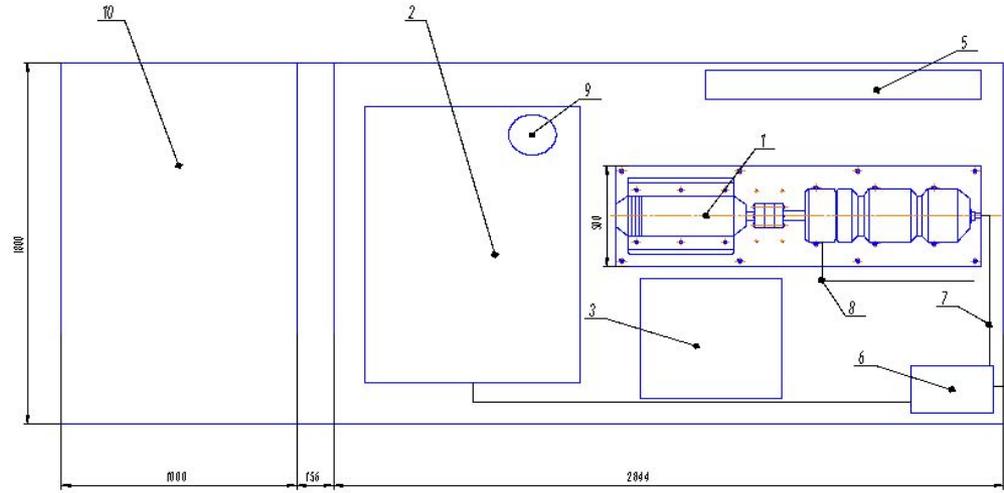
РБ51.710200.002 ТП



Условные обозначения:

- 1 – Решетка;
- 2 – Первичный приемник;
- 3 – Труба;
- 4 – Отстойник грубых примесей;
- 5 – Отстойник нефтепродуктов;
- 6 – Резервуар осветленной воды;
- 7 – Древесностружечный фильтр;
- 8 – Забор осветленной воды;
- 9 – Крышка отстойника;
- 10 – Установка тонкой очистки;
- 11 – Обратка;
- 12 – Линия низкого давления от фильтрационной установки;
- 13 – Трехходовой кран;
- 14 – Подвод воды от центральной линии водоснабжения;
- 15 – Линия низкого давления;
- 16 – Моечная установка.

РБ51.710200.002 ТП					
Изм.	Исполн.	№ документа	Дата	Листы	Итого
		Водоочистной АУ			1/75
		Ильин П.А.			
Экземпляр:	Ильин П.А.				
Число:	Копий: 1/1				
Кафедра АТТС				ФГБОУ ВО СПбГАУ	
Копировал				Формат А2	

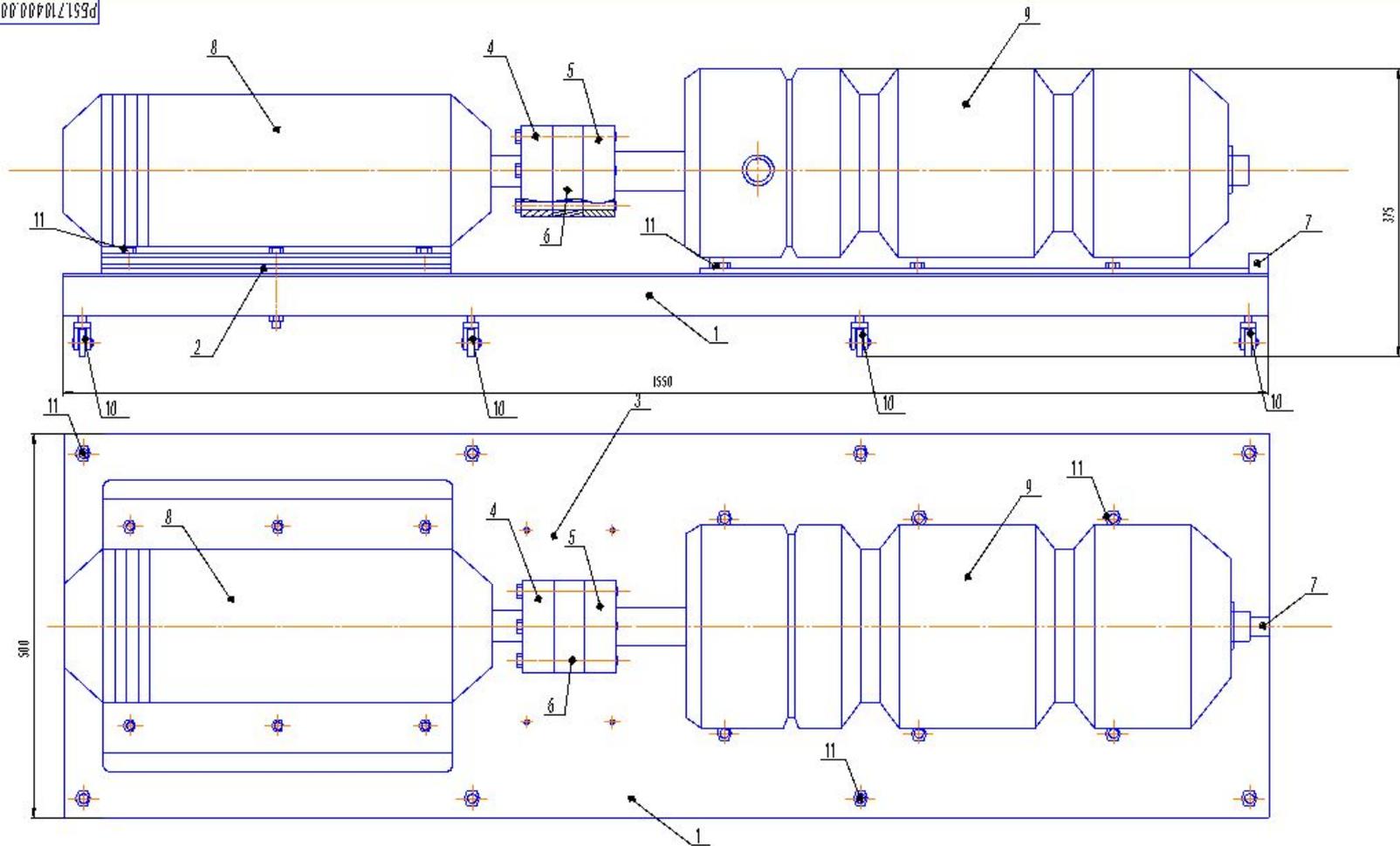


Условные обозначения:

- 1 - Моечная установка;
- 2 - Бак на 300 л;
- 3 - Генератор;
- 4 - Бак для воды на 2000 л;
- 5 - Шланг длиной 10 м. и комплект насадок;
- 6 - Распределитель;
- 7 - Линия низкого давления;
- 8 - Линия высокого давления;
- 9 - Заливная горловина;
- 10 - Кабина.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ
 ЧАСТЬ I
 ЧАСТЬ II
 ЧАСТЬ III
 ЧАСТЬ IV
 ЧАСТЬ V
 ЧАСТЬ VI
 ЧАСТЬ VII
 ЧАСТЬ VIII
 ЧАСТЬ IX
 ЧАСТЬ X
 ЧАСТЬ XI
 ЧАСТЬ XII
 ЧАСТЬ XIII
 ЧАСТЬ XIV
 ЧАСТЬ XV
 ЧАСТЬ XVI
 ЧАСТЬ XVII
 ЧАСТЬ XVIII
 ЧАСТЬ XIX
 ЧАСТЬ XX
 ЧАСТЬ XXI
 ЧАСТЬ XXII
 ЧАСТЬ XXIII
 ЧАСТЬ XXIV
 ЧАСТЬ XXV
 ЧАСТЬ XXVI
 ЧАСТЬ XXVII
 ЧАСТЬ XXVIII
 ЧАСТЬ XXIX
 ЧАСТЬ XXX
 ЧАСТЬ XXXI
 ЧАСТЬ XXXII
 ЧАСТЬ XXXIII
 ЧАСТЬ XXXIV
 ЧАСТЬ XXXV
 ЧАСТЬ XXXVI
 ЧАСТЬ XXXVII
 ЧАСТЬ XXXVIII
 ЧАСТЬ XXXIX
 ЧАСТЬ XL
 ЧАСТЬ XLI
 ЧАСТЬ XLII
 ЧАСТЬ XLIII
 ЧАСТЬ XLIV
 ЧАСТЬ XLV
 ЧАСТЬ XLVI
 ЧАСТЬ XLVII
 ЧАСТЬ XLVIII
 ЧАСТЬ XLIX
 ЧАСТЬ L
 ЧАСТЬ LI
 ЧАСТЬ LII
 ЧАСТЬ LIII
 ЧАСТЬ LIV
 ЧАСТЬ LV
 ЧАСТЬ LVI
 ЧАСТЬ LVII
 ЧАСТЬ LVIII
 ЧАСТЬ LIX
 ЧАСТЬ LX
 ЧАСТЬ LXI
 ЧАСТЬ LXII
 ЧАСТЬ LXIII
 ЧАСТЬ LXIV
 ЧАСТЬ LXV
 ЧАСТЬ LXVI
 ЧАСТЬ LXVII
 ЧАСТЬ LXVIII
 ЧАСТЬ LXIX
 ЧАСТЬ LXX
 ЧАСТЬ LXXI
 ЧАСТЬ LXXII
 ЧАСТЬ LXXIII
 ЧАСТЬ LXXIV
 ЧАСТЬ LXXV
 ЧАСТЬ LXXVI
 ЧАСТЬ LXXVII
 ЧАСТЬ LXXVIII
 ЧАСТЬ LXXIX
 ЧАСТЬ LXXX
 ЧАСТЬ LXXXI
 ЧАСТЬ LXXXII
 ЧАСТЬ LXXXIII
 ЧАСТЬ LXXXIV
 ЧАСТЬ LXXXV
 ЧАСТЬ LXXXVI
 ЧАСТЬ LXXXVII
 ЧАСТЬ LXXXVIII
 ЧАСТЬ LXXXIX
 ЧАСТЬ LXXXX
 ЧАСТЬ LXXXXI
 ЧАСТЬ LXXXXII
 ЧАСТЬ LXXXXIII
 ЧАСТЬ LXXXXIV
 ЧАСТЬ LXXXXV
 ЧАСТЬ LXXXXVI
 ЧАСТЬ LXXXXVII
 ЧАСТЬ LXXXXVIII
 ЧАСТЬ LXXXXIX
 ЧАСТЬ LXXXXX

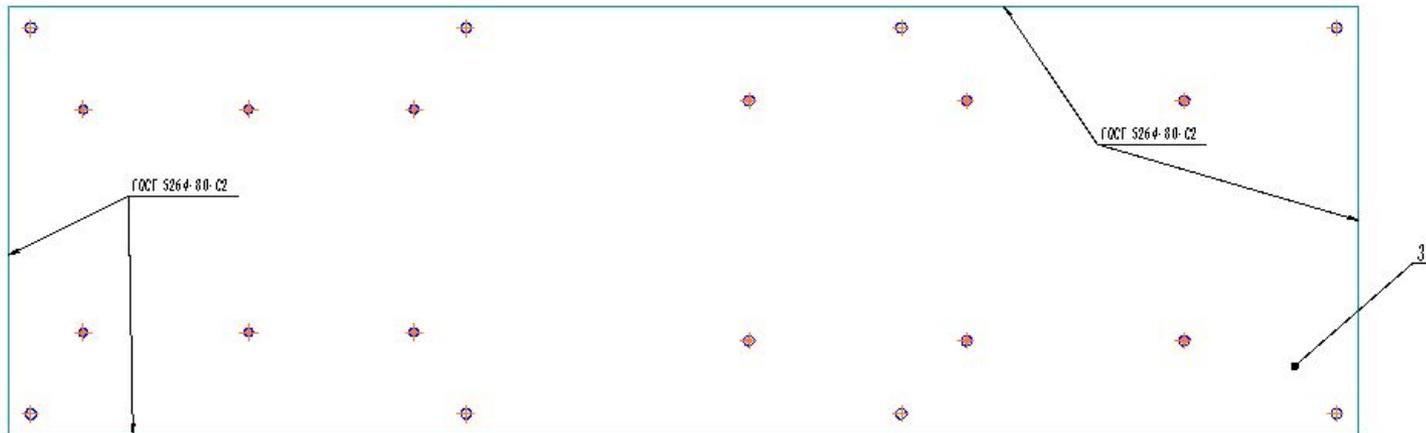
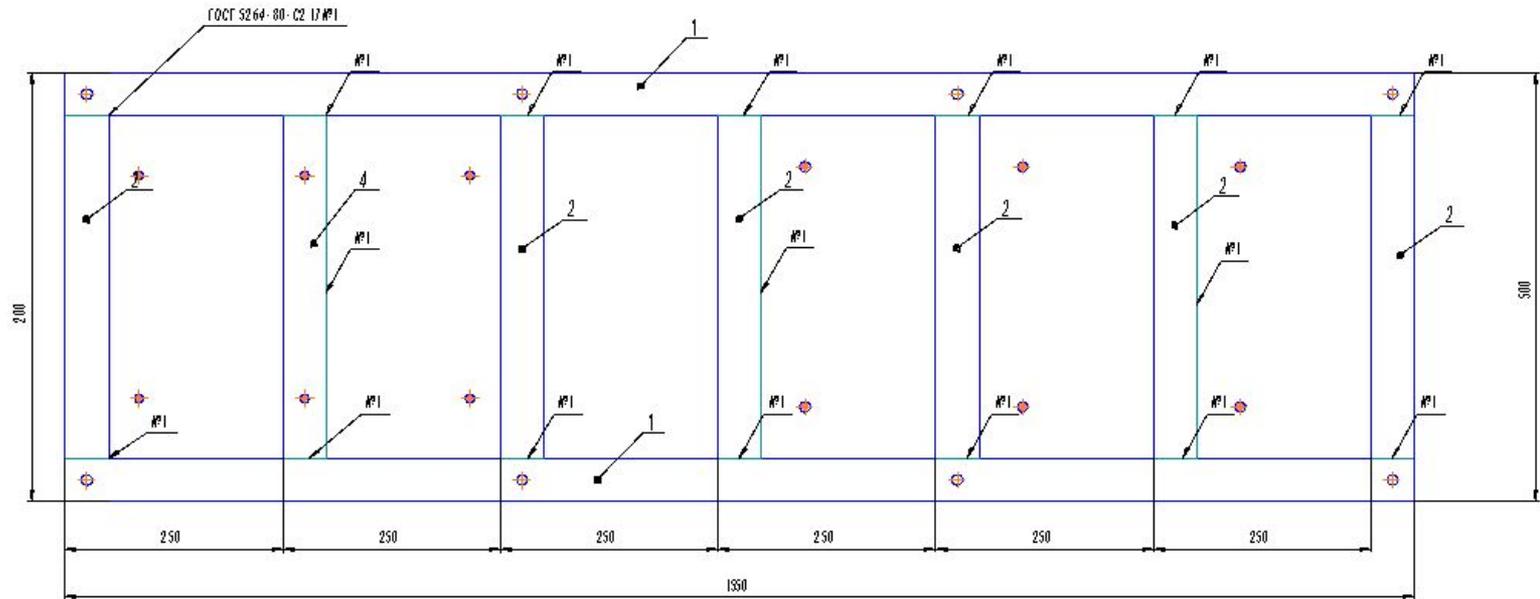
				РБ51710300.000			
ИЗМ.	ИЗМЕН.	ИЗМ.	ИЗМ.	ИЗМ.	ИЗМЕН.	ИЗМ.	ИЗМЕН.
№	ДАТА	ИЗМ.	ИЗМ.	№	ДАТА	ИЗМ.	ИЗМЕН.
Мобильная электрохимическая установка на базе автомобиля УАЗ				г.п.			
Кафедра АТТС				ФГБОУ ВО СПбГАУ			
Исполнитель				Контрагент			



Условия и порядок сборки:

- 1- Устанавливают насос и затягивают болты его крепления к раме с усилием 8- 10 кгс;
- 2- Устанавливают необходимо количество прокладок под электродвигатель для обеспечения соосности валов электродвигателя и насоса, а затем затягивают болты крепления с усилием 8- 10 кгс;
- 3- Устанавливают муфту на валы агрегатов и затягивают с усилием 10- 12 кгс;
- 4- Устанавливают защитный кожух, затягивают болты с усилием в 4- 5 кгс;
- 5- Подсоединяют шланги к насосу через штуцера.

РБ51710400.000 СБ				№	Масса	Мощность
Исполн.	Р. Ивлев	М. Ивлев	М. Ивлев	Мочная установка	87,4	12,5
Провер.	М. Ивлев	М. Ивлев	М. Ивлев	ДПО	ДПО	1
Состав.	М. Ивлев	М. Ивлев	М. Ивлев	Кафедра АТТС	ФГБОУ ВО СПбГАУ	
Дата	2014	2014	2014	Семестр	Лист 11	

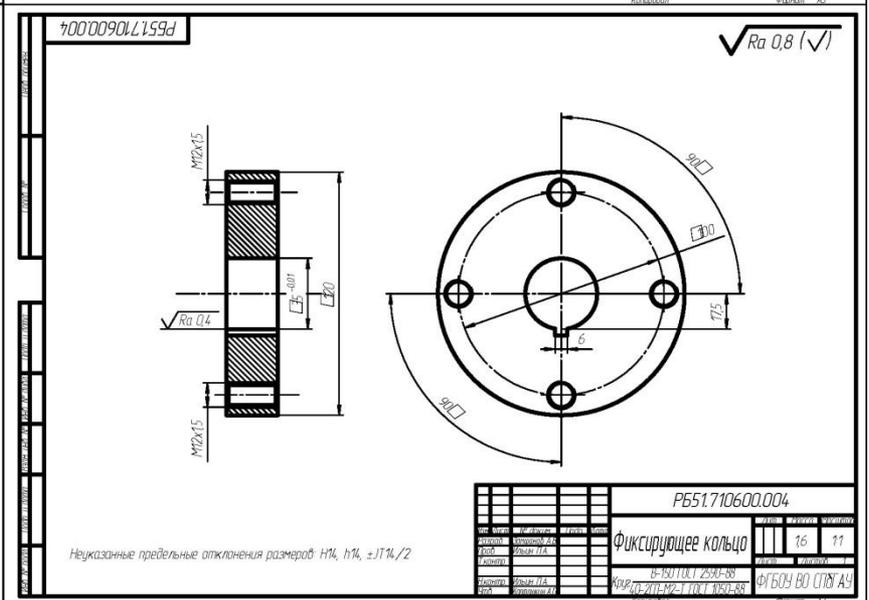
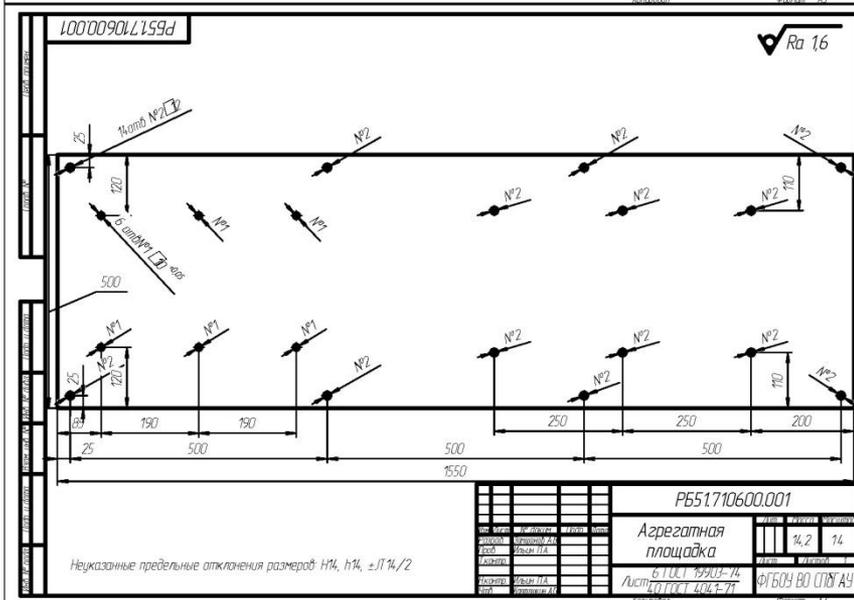
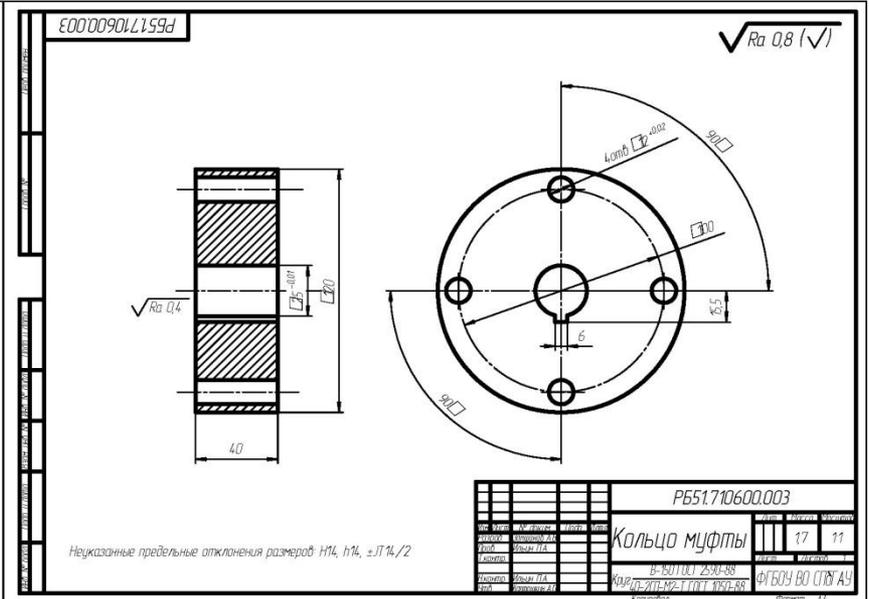
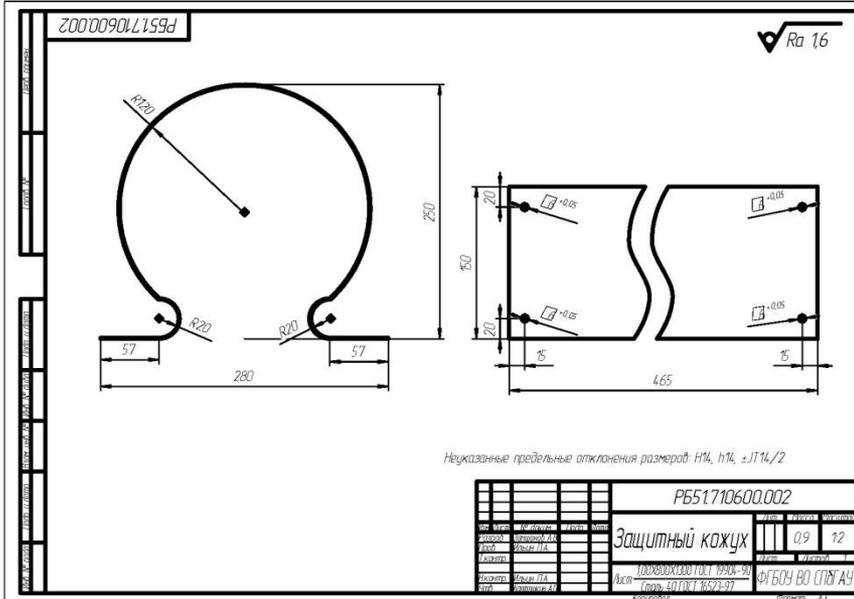


Условия сборки:

- 1- При сборке обеспечить прямоугольность конст. раужии, пут ем сопост авления диагональным размерам.
- 2- В начале производить сварку перемичек, зат ем сварными швами не более 10 мм длиной приварить агрегат ную площадку к хребту у рамы, после приварить ост альные швы в шахмат ном порядке.

РБС1.7.10500.000 СБ				№	Масштаб
Рама				38,8	1:2,5
Кафедра АТТС				Лист	1 из 1
ГОУ ВПО СГАУ					

Исполнитель: _____
 Проверенный: _____
 Дата: _____



Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Значение
1. Проектный коэффициент технической готовности	%	0,85
2. Вложения по проекту, в том числе:	руб.	254988
- Затраты на изготовление передвижной мочной установки	руб.	63938
- Эксплуатационные затраты	руб.	182070
3. Годовой экономический эффект	руб.	186160
4. Срок окупаемости конструкторской разработки	лет	1,4

				РБ51710700.000 ТБ			
№ п/п	№ докум.	Дата	Стр.	№ п/п	№ докум.	Дата	Стр.
				Технико-экономические показатели			
				Кафедра АТТС			
				ФГБОУ ВО СПбГАУ			
				Лист № 01			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В главе «Анализ хозяйственной деятельности» были определены цель и задачи ВКР. В ходе выполнения работы поставленная цель была достигнута, а именно получен проект организации участка мойки автотракторной техники в ЗАО «Искра». Разработана мобильная моечная установка. Дополнительно в ходе выполнения ВКР было предложено инженерное решение, позволяющее получить мобильную моечную установку на базе автомобиля УАЗ, для очистки колес автотракторной техники на выезде с поля.

Проект организации участка мойки имеет теоретическое обоснование, которое представлено в расчетно-технологической главе ВКР.

Актуальность разработки моечной установки силами хозяйства обоснована в конструкторской части ВКР. Установлено, что существующие на рынке модели экономически менее целесообразно использовать, чем установку собственного производства.

Разработанные мероприятия в области охраны труда, экологии, а также технико-экономических показателей представлены в тексте расчетно-пояснительной записки. Установлено, что предлагаемые проектные и конструктивные решения экономически целесообразны, а инженерное решение в области снижения отрицательного влияния деятельности участка мойки дают необходимый экономический эффект.

Спасибо за внимание!