

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

Выпускная квалификационная работа на тему:
«Реконструкция ремонтной мастерской в
ООО "Автоколонна 254" Ленинградской области с
разработкой тележки для снятия и установки колес
грузовых автомобилей»

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

Санкт-Петербург, Пушкин
2017 г.

АННОТАЦИЯ

Тема ВКР: "Реконструкция ремонтной мастерской в ООО "Автоколонна 254" Ленинградской области с разработкой тележки для снятия и установки колес грузовых автомобилей".

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

ВКР включает 65 страниц расчетно-пояснительной записки, 7 листов графической части.

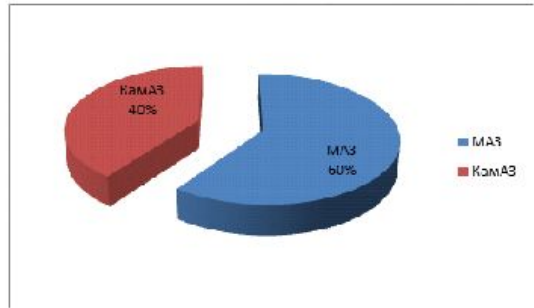
В ВКР выполнен анализ хозяйственной деятельности предприятия за последние три года.

Во втором разделе ВКР произведен расчет объема работ по ТО и ТР автомобилей и определены оптимальные параметры ремонтной мастерской.

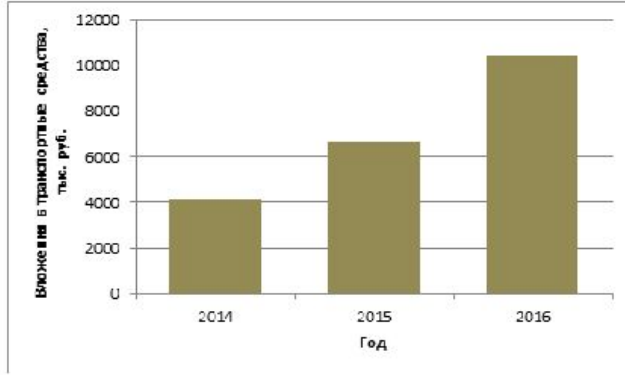
В конструктивной части ВКР произведен анализ существующих конструкций, представлены расчеты на прочность основных деталей, а также устройство и принцип разработанной тележки для снятия и установки колес.

Разработанная тележка позволяет сократить трудоемкость ТР и повысить надежность при работе автомашины. Выполнен экономический расчет экономической эффективности внедряемой тележки и представлены технико-экономические показатели.

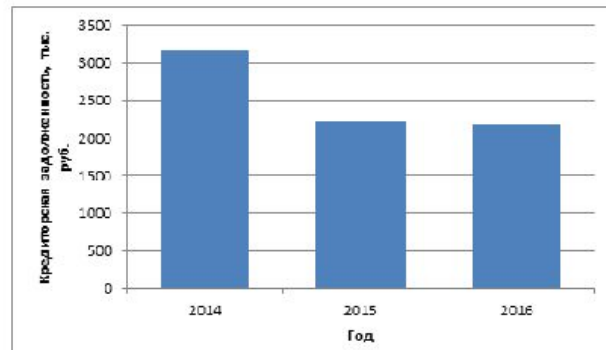
Ключевые слова: тележка, снятие, установка, автомобиль, текущий ремонт.



Марочный состав авт омобильного парка



Вложения в транспортные средства



Кредиторская задолженность

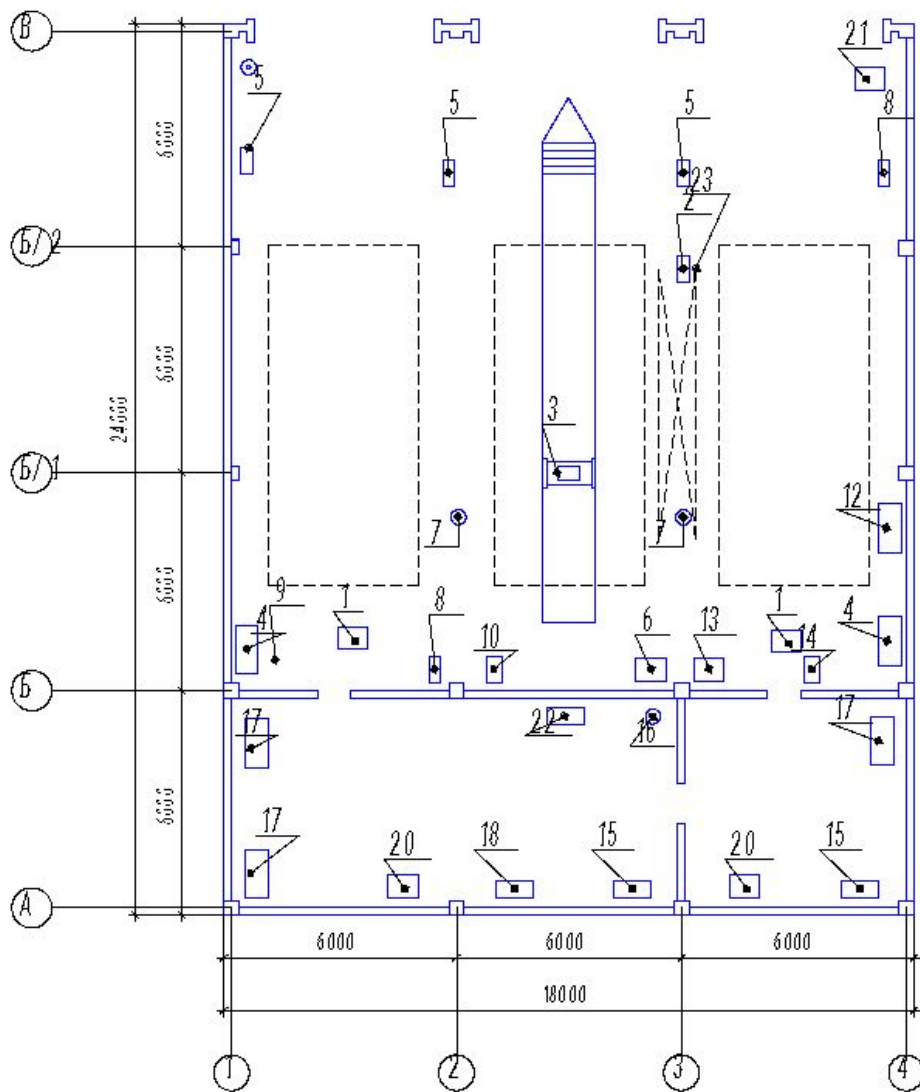


Оборотные средства

МАЗ КАМАЗ

| | | | | | | | |
|---------|------------|--------|--------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | Р551.726.100.000 | | | |
| Исполн. | И.И.И. | Долг. | И.И.И. | Анализ хозяйст венных показат елей | И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| Служба | Управления | Служба | Служба | Кафедра АТТС | И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| Служба | Служба | Служба | Служба | И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |

РБ51726200.002 ТП



| Позиция | Наименование | Площадь |
|---------|---|---------|
| 1 | Инструментальная тележка | 0,48 |
| 2 | Пневматический гайковерт | - |
| 3 | Канавный подъемник | 0,6 |
| 4 | Шкаф для приборов | 0,48 |
| 5 | Устройство для отвода от работающих газов | 0,78 |
| 6 | Верстак слесарный | 0,2 |
| 7 | Маслоотраждчик | 0,36 |
| 8 | Универсальный комплект инструмента | 1,12 |
| 9 | Тележка для деталей | 0,16 |
| 10 | Заточной станок | 0,38 |
| 11 | Пресс гидравлический | 0,8 |
| 12 | Ларь для ветоши | 0,8 |
| 13 | Ящик для ст.ружьи | 0,36 |
| 14 | Станок сверильный | 0,96 |
| 15 | Стеллаж для инструмента | 0,84 |
| 16 | Умывальник | 0,50 |
| 17 | Стеллаж для деталей | 0,96 |
| 18 | Точильно-шлифовальный станок | 0,48 |
| 19 | Станок токарный | 0,84 |
| 20 | Настольный сверильный станок | 0,38 |
| 21 | Тележка для снятия и установки колес | 0,25 |
| 22 | Сварочный полуавтомат | 0,25 |
| 23 | Кран-балка 3 т. | - |

РБ51726200.002 ТП

| | | | | | | | |
|------------|---------------|-------|------|--|----------------|--------|-------------|
| Изм. лист | № докум. | Подп. | Дата | Технологическая планировка ремонтной мастерской | Лист | Масса | Нормат. об. |
| Разраб. | С. Серов А.В. | | | | 175 | | |
| Директ. | Мельни Д.А. | | | | Лист | Листов | 1 |
| Директ. р. | | | | | | | |
| Выполн. | Мельни Д.А. | | | Кафедра АТТС | ФГБОУ ВО СФБАУ | | |
| Рт. в. | Муромцев А.Д. | | | Копирован | Формат А2 | | |

Перв. примен.

Содв. №

Лист и разг. | Взам. инв. № | Инв. № докум. | Подп. и дата

РБ51726200001 ТБ

Имя, № подразделения, Фамилия, Имя, № докум., Подп., Дата, Место, Дата, Вид, № докум., Дата, № докум., Вид, № докум., Дата, Вид, № докум., Дата

| Опер | Код строки | Наименование операции | Оборудование и технологическая оснастка | Условия выполнения (режимы и технические требования) | Индивидуальность | Разряд | Нормы времени, мин | |
|------|------------|--|---|--|------------------|--------|--------------------|------|
| | | | | | | | Т.н. | Т.к. |
| А | | Разборочно-сборочная | | | | | | |
| У | | Установить автомобиль на подъемник | | | | | | 1 |
| Б | | | Подъемник 2х стоечный | | | | | |
| У | | Поднять машину на высоту 0,20 м | | | | | | 0,30 |
| Т | | | Пульт управления | | | | | |
| О | | Подставить под колесо тележку П 250 и зафиксировать колесо | | | | | | 0,10 |
| Т | | | Тележка | | | | | |
| О | | Открутить колесо | | | | | | 1 |
| Т | | | Пневмогайковерт 19мм | | | | | |
| О | | Снять колесо на тележку | | | | | | 0,10 |
| О | | Транспортировка к стенду для мойки колес | | | | | | 0,30 |
| Т | | | Тележка | | | | | |
| О | | Погрузить колесо в моечную машину kart wolkap 200 | | | | | | 0,10 |
| О | | Произвести мойку | | | | | | 1 |
| Б | | | Моечная установка | | | | | |
| О | | Выложить колесо и транспортировать к шиномонтажному станку | | | | | | 0,20 |
| Т | | | Тележка | | | | | |
| О | | Выкрутить и выпилить ступицу колесо | | | | | | 0,20 |
| Т | | | Отвертка | | | | | |
| О | | Снятие всех грузов на диске | | | | | | 0,10 |
| Т | | | Устройство для снятия грузов с колеса | | | | | |
| О | | С помощью домкрата оторвать покрышку от диска | | | | | | 0,30 |
| Б | | | Шиномонтажный станок | | | | | |
| У | | Закрепить диск на стале | | | | | | 0,10 |
| У | | Накинуть край покрышки на разболтанный край и снять покрышку с диска | | | | | | 1 |
| Б | | | Монтажка | | | | | |
| О | | Прогреть края сырой резиной и подставить новую покрышку | | | | | | 1 |
| Т | | | Шиномонтажный станок | | | | | |
| У | | Выкрутить и выпилить | | | | | | 0,10 |
| Т | | | Отвертка | | | | | |
| У | | Накачать колесо до нормы | | | | | | 0,20 |
| Т | | | Пневматический пистолет | | | | | |
| О | | Переместить колесо на балансировочный станок | | | | | | 0,20 |
| О | | Закрепить и провести диагностику колеса | | | | | | 1 |
| Б | | | Балансировочный станок | | | | | |
| У | | Прикрепить нужные грузы и прокрутить еще раз | | | | | | 1 |
| Т | | | Устройство для снятия грузов с колеса | | | | | |
| О | | Транспортировать колеса и установку на машину | | | | | | 1 |
| Т | | | Тележка | | | | | |
| У | | Прикрутить колесо | | | | | | 0,20 |
| Т | | | Пневмогайковерт 19мм | | | | | |
| О | | Поднять колесо подставить аппарат прокрутить и исправляем дисбаланс | | | | | | 2 |
| Б | | | Устройство для снятия грузов с колеса | | | | | |
| О | | Опустить машину | | | | | | 0,10 |
| Б | | | Подъемник 2х стоечный | | | | | |
| Т | | | Пульт управления | | | | | |







РБ51726200001 ТБ

| | | | | | | | | |
|---------|------------|----------|-------|------|--|-----------------|-------|---------|
| Имя | Ивант | № докум. | Подп. | Дата | Операционно-технологическая карта на ремонт колеса | Лист | Масса | Весовая |
| Разраб. | Серов А.В. | | | | | Лист | Лист | |
| Директ. | Ильин Д.А. | | | | Кафедра АТТС | ФГБОУ ВО СПбГАУ | | |
| Инженер | Ильин Д.А. | | | | | | | |
| Инженер | Ильин Д.А. | | | | | | | |

Копирован Формат А2

Существующие конструкции тележек для снятия/установки и установки колес

РБ5172630000016

| № | Описание модели. Технические характеристики | Рисунок | Преимущества | Недостатки |
|---|--|---|--|--|
| 1 | Тележка механическая ТМ-254 Предназначена для снятия и транспортировки колес и колесных пар грузовых автомобилей. Масса перевозимого груза – 500 кг; Прибор подъема – механический с храповым механизмом; Усилие на рукоятку при подъеме груза не более 500кг – 12кгс; Высота подъема – 800мм; Минимальный диаметр снимаемого колеса – 800мм; Максимальный диаметр снимаемого колеса – 1300мм; Габаритные размеры – 1160х910х900; Масса – 80 кг; Цена 75200 руб. |  | Простота конструкции; Высокая степень механизации выполнения технологического процесса снятия/установки колес; способность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне снижения трудоемкости снятия/установки колес в обслуживании. | Значительная масса тележки; малая маневренность; механическая прибор подъёмного механизма; относительная дороговизна. |
| 2 | Тележка гидравлическая RAV SR10N Предназначена для снятия и транспортировки колес и колесных пар грузовых автомобилей. Масса перевозимого груза – 500 кг; Прибор подъема – гидравлический цилиндр, цумп; Усилие на рукоятку при подъеме груза не более 500кг – 1кгс; Высота подъема – 480мм; Минимальный диаметр снимаемого колеса – 600мм; Максимальный диаметр снимаемого колеса – 1200мм; Габаритные размеры – 1000х925х1205; Масса и весовая – 122кгс; Цена 94800 руб. |  | Гидравлический прибор; Высокая степень механизации выполнения технологического процесса снятия/установки колес; способность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне снижения трудоемкости снятия/установки колес; способность транспортировки нескольких колес гидравлической прибор подъёмного механизма. Высота подъема до 480мм. | Значительная масса тележки; сложность конструкции; малая маневренность; большие габариты; высокая стоимость. |
| 3 | Тележка гидравлическая –ТГП 1. Предназначена для снятия и транспортировки колес и колесных пар грузовых автомобилей. Масса перевозимого груза – до 750 кг; Прибор подъема – гидравлический; Усилие на рукоятку при подъеме груза не более 750кг – не более 30кгс; Высота подъема – 400 мм; Минимальный диаметр снимаемого колеса – 800мм; Максимальный диаметр снимаемого колеса – 1400мм; Габаритные размеры – 1200х1200х1200; Масса 140 кг; Цена – 98600 руб. |  | Гидравлический прибор; Высокая степень механизации выполнения технологического процесса снятия/установки колес; способность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне снижения трудоемкости снятия/установки колес; способность транспортировки нескольких колес гидравлической прибор подъёмного механизма. | Значительная масса тележки; сложность конструкции; малая маневренность; большие габариты; высокая стоимость. |
| 4 | Тележка для переборки колес МК-830N Применяется в автосервисах для съема, установки и также транспортировки колес автомобилей. Грузоподъемность тележки дает возможность использовать ее как для колес легкового транспорта так и для колес грузовых автомобилей. Прибор подъема – ручная сила человека. Грузоподъемность, кг 250; габариты мм 710х610х60; Вес, кг 74; Вес brutto, кг 82; Цена 15800 руб. |  | Простота конструкции; Высокая степень механизации выполнения технологического процесса снятия/установки колес; возможность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне снижения трудоемкости снятия/установки колес; маневренность; незначительные габариты; небольшая масса. | Сложность фиксации тележки во время установки колес; возможность транспортировки не более одного колеса; ручная прибор подъема механизма по сравнению с ручными силами человека. |
| 5 | Тележка (отка) PR250 Применяется в автосервисах и точечных шиномонтажах для транспортировки автомобильных шин. Грузоподъемность, кг 50; Размер поворота, мм раздвижной; Габаритная высота, мм 1300; Габаритная ширина, мм 800; Диаметр колес, мм 260; Собственный вес, кг 46; Прибор – ручная сила человека; Цена 44800 руб. |  | Простота конструкции; способность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне; способность к транспортировке большого количества как шин так и колес; маневренность; незначительные габариты; небольшая масса; простота в обслуживании; низкая стоимость. | Ограниченный функционал тележки; сложность снятия/установки колес на автомобиль. |
| 6 | МУ – ручной подъемник колеса МУ – ручной подъемник колеса предназначен для транспортировки и подъема колес весом до 50 кг. Максимальный вес колеса, кг 50; Минимальный колесный диаметр, мм 600; Максимальный колесный диаметр, мм 800; Минимальное расстояние поддерживающих роликов от земли, мм 250; Максимальное расстояние поддерживающих роликов от земли, мм 590; Вес подъемника, кг 30; Цена 12400 руб. |  | Простота конструкции; высокая степень механизации выполнения технологического процесса снятия/установки колес; способность безопасного перемещения колес по рентабельной зоне снижения трудоемкости снятия/установки колес; маневренность; незначительные габариты; небольшая масса. | Ограниченный функционал; возможность перемещения только одного колеса; малая грузоподъемность; ручная прибор подъёмного механизма по сравнению с ручными силами человека. |

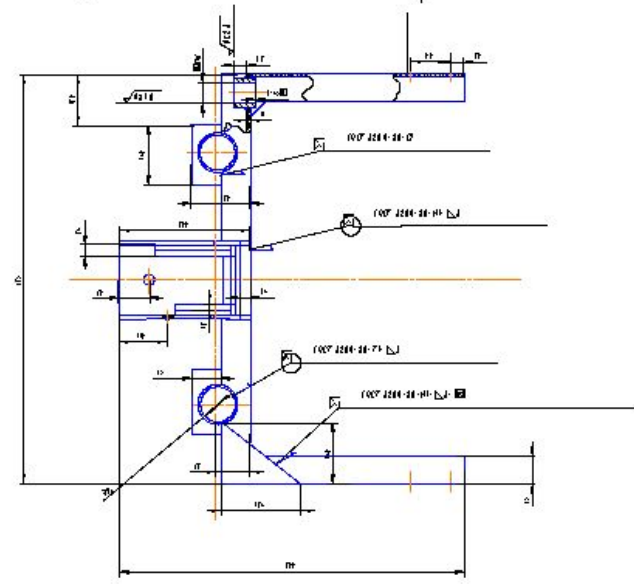
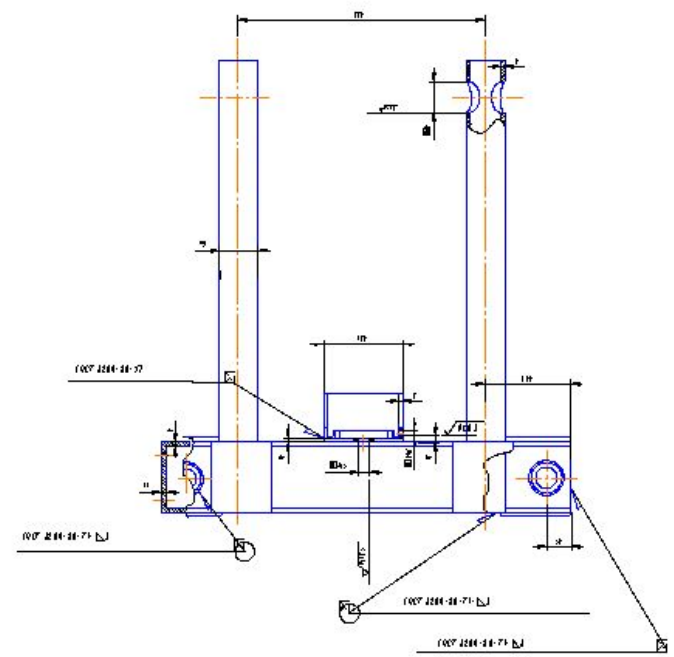
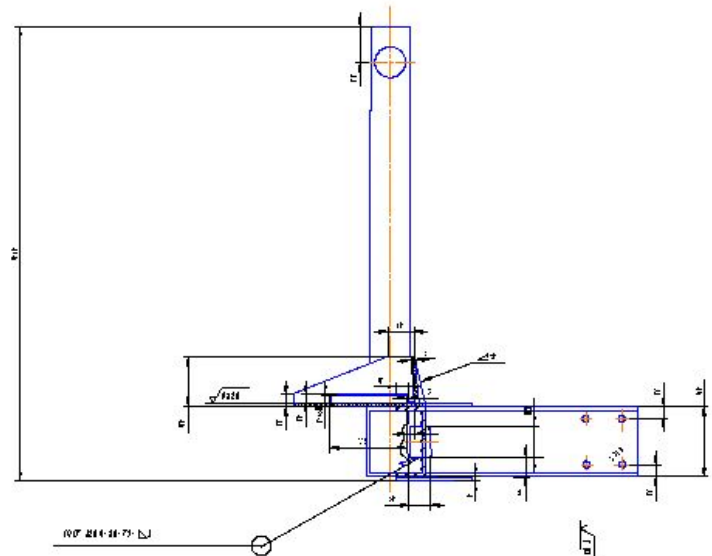
ИЗДАНИЕ 2019

РБ5172630000016

Обзор конструкций существующих тележек

Кафедра АТТС

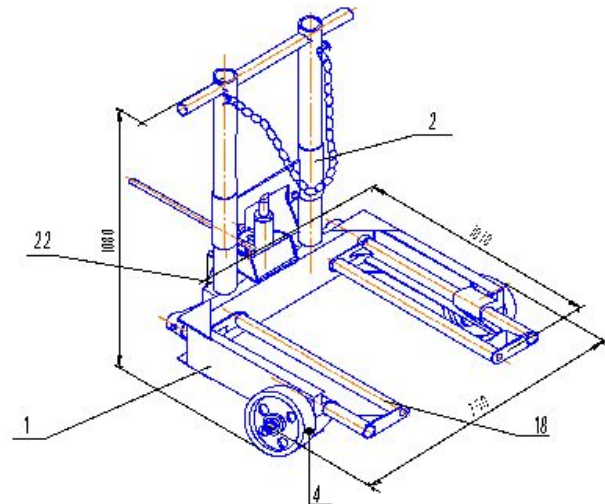
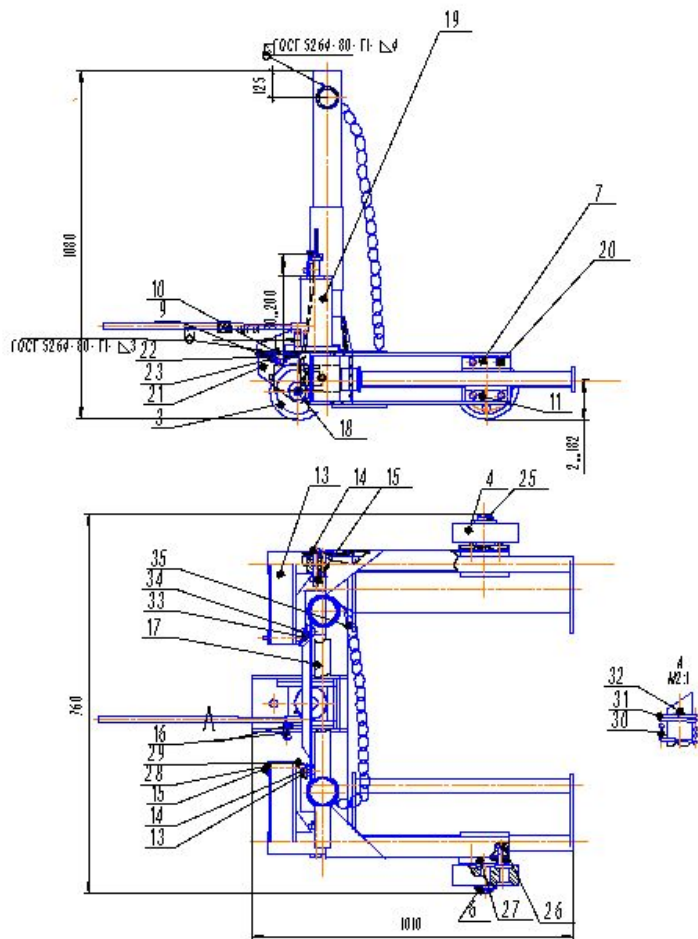
ИЗДАНИЕ 2019



Неуказанные радиусы выполнять в 3.5мм
 Неуказанные сварочные швы выполнять по ГОСТ
 8264-80-Н1 Б.3.

ИЗМ. № 1
 ИЗМ. № 2
 ИЗМ. № 3
 ИЗМ. № 4
 ИЗМ. № 5
 ИЗМ. № 6
 ИЗМ. № 7
 ИЗМ. № 8
 ИЗМ. № 9
 ИЗМ. № 10
 ИЗМ. № 11
 ИЗМ. № 12
 ИЗМ. № 13
 ИЗМ. № 14
 ИЗМ. № 15
 ИЗМ. № 16
 ИЗМ. № 17
 ИЗМ. № 18
 ИЗМ. № 19
 ИЗМ. № 20

| | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|-----------------|---------|--------|
| Р551726400.000 С5 | | | | Изм. | Масштаб | Листов |
| Рама | | | | 64,5 | 15 | |
| Кафедра АТТС | | | | ФГБОУ ВО СПбГАУ | | |
| Семестр | | | | Выпуск | | |



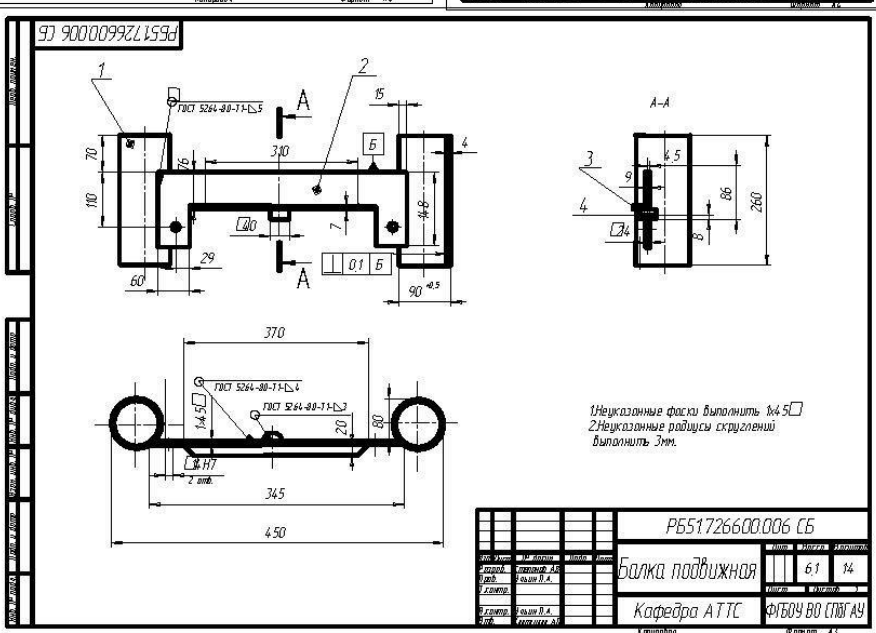
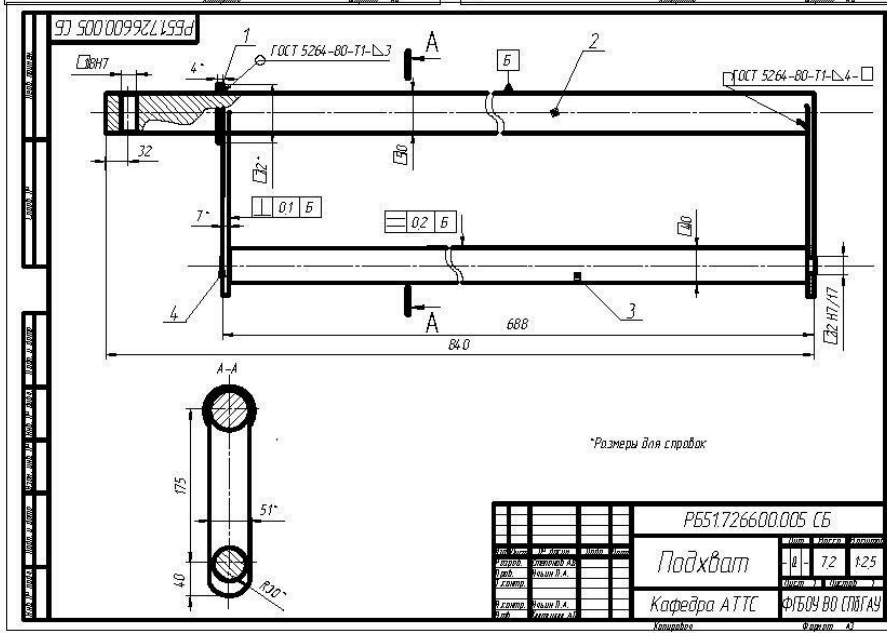
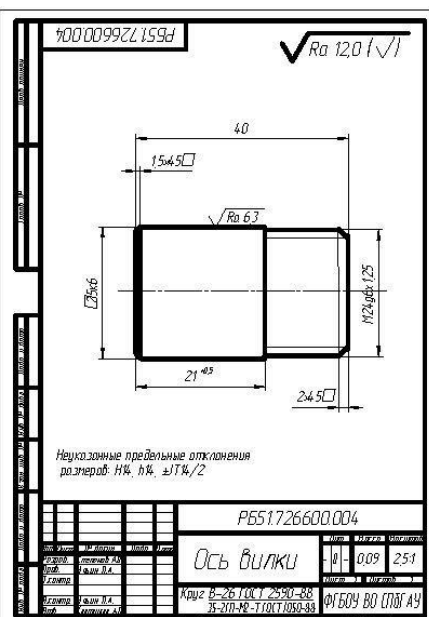
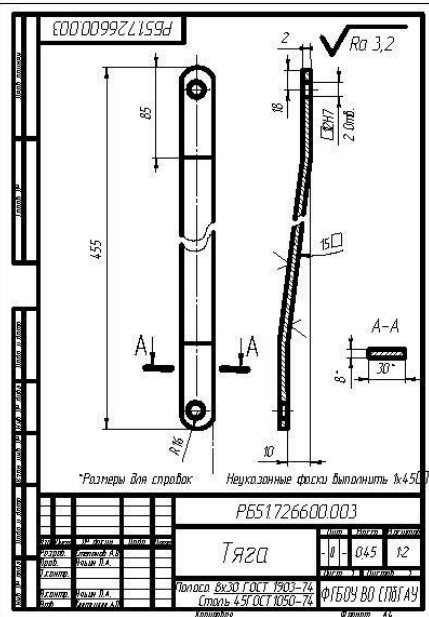
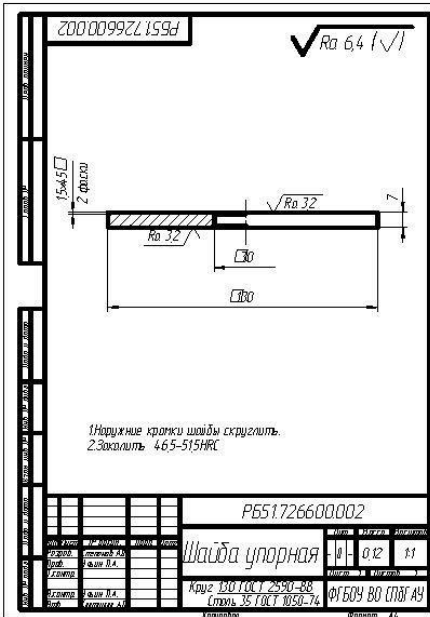
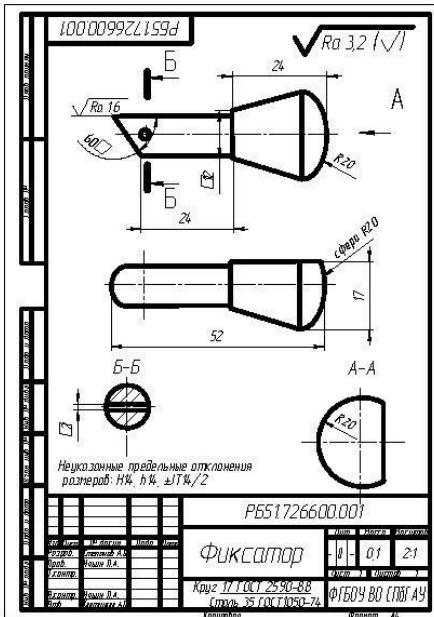
Техническая характеристика

Тележка предназначена для снятия и транспортировки колес и колесных пар грузовых автомобилей.
 Масса перевозимого груза - 700 кг;
 Принцип подъема - гидравлический;
 Усилие на рукоятку при подъеме груза массой 400 кг - 15 кг;
 Высота подъема - 180 мм
 Минимальный диаметр р снимаемого колеса - 450 мм
 Максимальный диаметр р снимаемого колеса - 900 мм;
 Габаритные размеры - 1160x1010x760.
 Масса изделия - 79 кг

Технические требования

1. Перед сборкой связать к оси всех колес, опорную поверхность в шипки переднего колеса, опоры подхватов, пазцы т.т.т (подвинуть балку можно связывать после сборки)
2. Подвижная балка поз.2 должна свободно перемещаться по направляющим рамы поз.1.
3. Все винты и после сборки развести.
4. Для ремонта не использовать неисправный дождрат.
5. Цель поз.36 приварить.
6. Вст один дождрат в полн рамы убедиться, что фиксатор поз.27 полностью утоплен.
7. Верхняя часть в шт.оке дождрат в обязан очень должна войти и поз.подвижной балки.

| | | | | |
|---|---------|---------|---------|------|
| № | Имя | Фамилия | Подпись | Дата |
| 1 | Иванов | И.И. | | 19 |
| 2 | Петров | П.П. | | 19 |
| 3 | Сидоров | С.С. | | |
| 4 | Сидоров | С.С. | | |
| 5 | Сидоров | С.С. | | |



Технико-экономические показатели

| № | Показатели | Единицы | Значения в проекте | |
|---|---|---------|--------------------|-----------|
| | | | Базовая | Проектная |
| 1 | Стоимость конструкторской разработки | Руб. | - | 36260 |
| 2 | Капитальные вложения | Руб. | - | 992000 |
| 3 | Трудоемкость труда | чел/ч.. | 0,55 | 0,48 |
| 4 | Себестоимость | Руб. | 3800000 | 2680286 |
| 5 | Экономическая эффективность прироста производительности | Руб. | - | 13406 |
| 6 | Экономическая эффективность | Руб. | - | 1119714 |
| 7 | Срок окупаемости конструкторской разработки | Год | - | 2,7 |
| 8 | Срок окупаемости вложений | Год | - | 1,2 |

| | | | | | | | |
|-------|----------|------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | РБ51726700.000 ТБ | | | |
| № п/п | № докум. | Дата | № п/п | № п/п | Итого | Итого | Итого |
| | | | | Технико-экономические показатели | | | |
| | | | | Кафедра АТТС | | | |
| | | | | ФГБОУ ВО «СГАУ» | | | |

РАБОТА

Лист № 1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленные в выпускной квалификационной работе задачи были решены, а именно:

1. Получена более рациональная технологическая планировка зоны ТО и ТР автомобилей. Планировка основывается на расчетах загрузки этой зоны на планируемый период. При расчетах были скорректированы периодичности ТО и ТР, трудоемкости видов работ. Было подобрано технологическое оборудование исходя технологии ТО и ТР автомобилей, чтобы её обеспечить. Так как в ВКР предлагается для повышения производительности труда внедрить тележку для снятия и установки колес грузовых автомобилей собственного изготовления, то было подобрано оборудование для шинного участка позволяющее производить ремонт колес.

2. На основании расчетов произведенных в расчетно-технологической части проекта произведен подбор технологического оборудования, который обеспечивает выполнение технологии технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

3. Произведен анализ существующих конструкций тележек для снятия и установки колес, и сделан вывод, что конструирование тележки собственного изготовления актуально.

4. Произведен расчет основных деталей и сопряжений на прочность, представлены чертежи основных деталей в графической части ВКР.

5. Произведен анализ охраны труда и экологии на предприятии. Предложены мероприятия, которые позволяют повысить уровень безопасности труда, а также позволяющие снизить отрицательно влияние от деятельности мастерской

Спасибо за внимание!