

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Институт машиностроения
Кафедра «Оборудование и технологии машиностроительного производства»
Направление 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
Профиль «Технология машиностроения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему **Совершенствования технологического процесса окраски
кузовов, а/м семейства «DATSUN»**

Студент(ка)	В. В. Драгунцов _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	Д. Г. Левашкин _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	Л. Н. Горина _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	Н. В. Зубкова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

И.о. заведующего кафедрой

к.т.н, доцент

_____ А.В. Бобровский
(личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

УДК 621.9.06

Драгунцов В. В. Кафедра «Технология машиностроения» ТГУ,
Тольятти 2016 г. Выпускная квалификационная работа на тему
«Совершенствование технологического процесса окраски кузова, а/м семейства
«DATSUN» Тольятти 2016 г. – с., ил. 6 л. формата А1

В выпускной квалификационной работе усовершенствован технологический процесс окраски кузова а/м «DATSUN». Спроектирована и внедрена в технологический процесс новая оснастка. Оптимизирован процесс окраски кузова.

Совершенствование технологического процесса и проведенный анализ над браком сопровождался оценкой экономической эффективности. Так же была оценена экологическая составляющая и безопасность жизнедеятельности в данной выпускной квалификационной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ	5
1.1 Анализ служебного использования и работа оснастки	5
1.2 Систематизация поверхностей детали	5
1.3 Описание базовых технологических операций	8
1.4 Формулирование цели и задач	14
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ	15
2.1 Разработка технологического процесса	15
2.2 Разработка схем базирования	18
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ	19
3.1 Используемое оборудование и приспособления в технологическом процессе	19
3.2 Контрольно-измерительные приборы	20
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ	21
4.1 Описание проектируемой технологической оснастки	23
4.2 Описание работы оснастки	25
4.3 Расчет на прочность	26
5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	30
6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	
ПРИЛОЖЕНИЕ К	
ПРИЛОЖЕНИЕ Л	

ВВЕДЕНИЕ

На автомобильном рынке в мире очень высокая конкуренция для того чтобы оставаться конкурентоспособными необходимо создавать автомобили на очень высоком уровне. Очень важным и дорогой частью а/м по стоимости является кузов автомобиля, его защита от ржавчины и применяется для этого покраска кузова автомобиля. Для качественной покраски автомобиля лакокрасочным покрытием необходима оснастка которая отвечала бы всем необходимым параметрам, таким как качество покраски скорость производственного процесса, не дорогая в обслуживании и простая в использовании.

Важной частью покраски автомобиля ЛКМ является недопущение прилегания оперения кузова с проемами.

Целью выпускной квалификационной работы – совершенствование технологического процесса окраски кузовов, а/м семейства «DATSUN» путем разработки технологического оснащения новой конструкции. Это позволит обеспечить качественный выпуск автомобиля «DATSUN» в кузове седан с меньшими затратами и уйти от брака.

1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Задача раздела – проанализировать предъявляемые требования к а/м DATSUN в кузове седан и объем выпуска а/м сформулировать задачи, которые нужно решить в проекте для достижения поставленной цели.

1.1 Анализ служебного использования и работа оснастки

Оснастка упора багажника для максимального открывания крышки багажника для покраски кузова DATSUN, используется для фиксации крышки багажника в максимально открытом положении в процессе покраски кузова.

Оснастка упора капота используется для покраски внутренних поверхностей моторного отсека. Оснастка устанавливается в усилитель крышки капота и усилителя щитка переднего верхнего.

1.2 Систематизация поверхностей детали

В данном разделе систематизируем поверхности, которые имеют важное значение для качественной покраски кузова. Все поверхности детали на рисунки 1 нумеруем и систематизируем по их назначению. Основные конструкторские базы (ОКБ), определяют положение упора в кузове. Вспомогательные конструкторские базы (ВКБ), определяет положение присоединяемых деталей. Технологические базы (ТБ), служащие для закрепления оснастки при покраски кузова. Исполнительные поверхности (ИП), выполняют служебные функции. Свободные (С) не соприкасающиеся с другими деталями кузова. Систематизация поверхностей отображена в таблице 1. Для наглядности поверхностей изображены на рисунке 1.1, 1.2, 1.3.

Таблица 1.2 - Систематизация поверхностей кузова

ОКБ	5,7,13
ВКБ	1,2,14
ИП	3,4
ТБ	8,9, 12
С	Все остальные

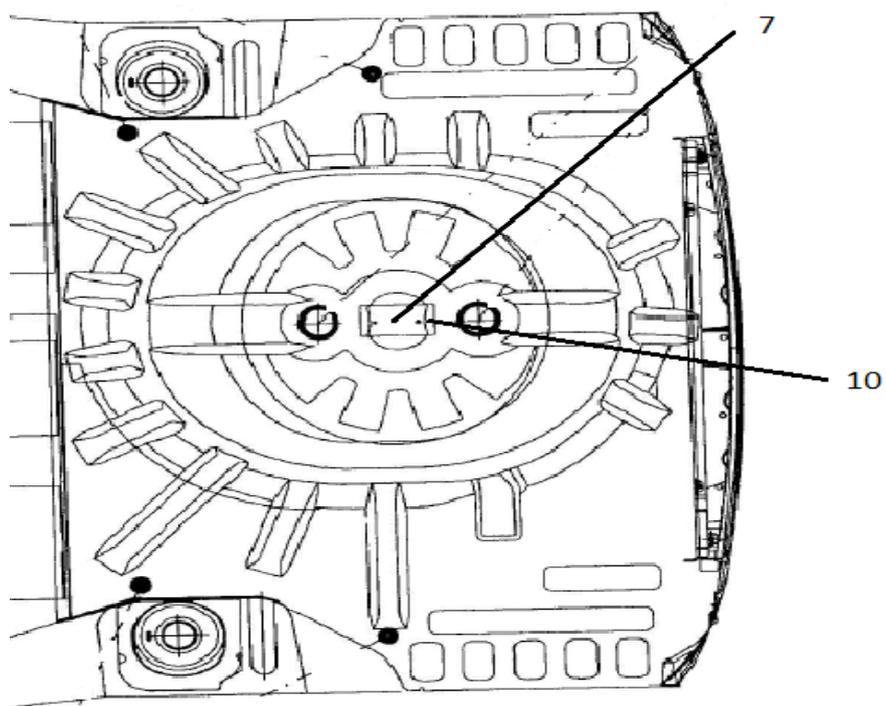


Рис 1.1 Поверхности установки оснастки кронштейн крепления запасного колеса

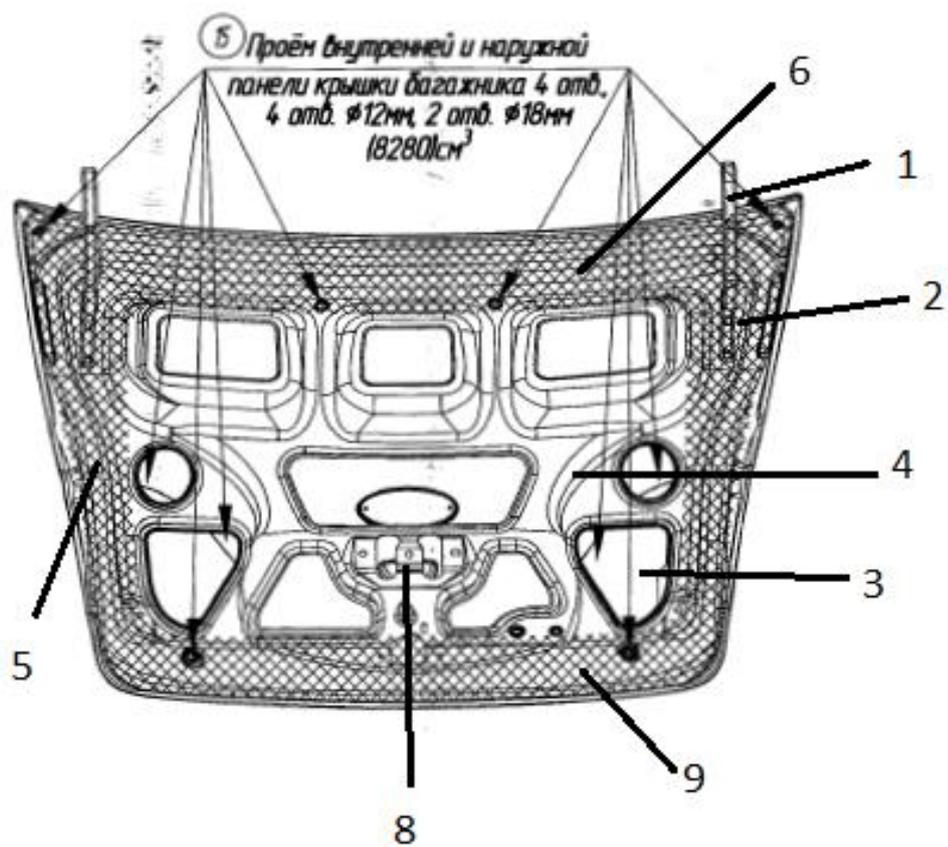


Рис 1.2 Поверхности установки оснастки крышка багажника в сборке

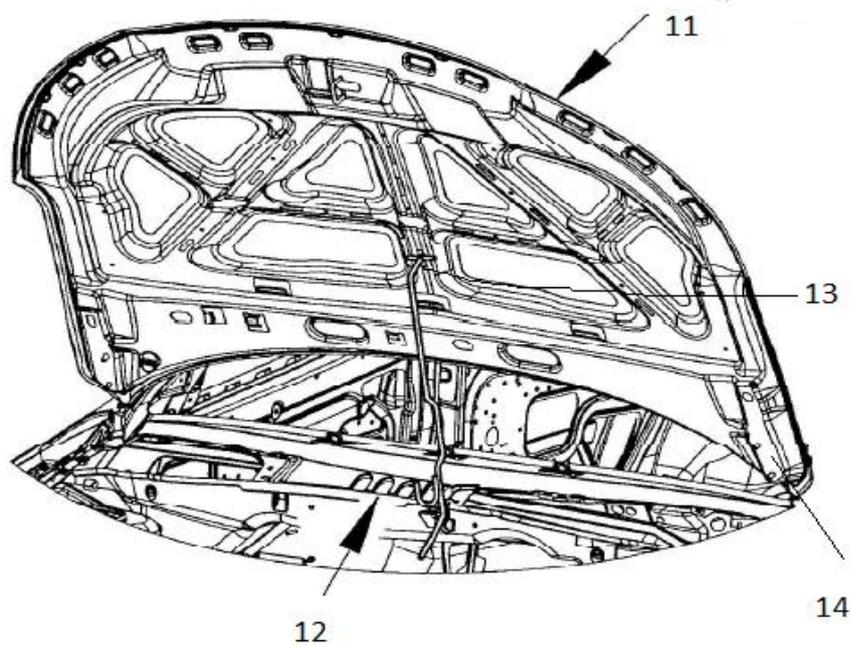


Рис 1.3 Поверхности установки оснастки крышка капота в сборке

1.3 Описание базовых технологических операций

Для начала рассмотрим полностью технологический процесс покраски кузова DATSUN. Приведенный в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Полный тех. процесс покраски кузова DATSUN

№ Операции	Название операции
1	2
Этап «подготовка»	
005	Установка кузова на напольный конвейер
010	Контроль документов
015	Подготовка черного кузова
1	2
020	Мойка черного кузова
025	Автоматический обдув черного кузова
030	Подготовка поверхности кузова (бондеризация)
035	Нанесение на поверхность кузова катафорезного грунта
040	Сушка катафорезного грунта
045	Охлаждение катафорезного грунта
050	Съем и перестановка оснастки капота и крышки багажника, установка заглушек и коврика в нишу запасного колеса
055	Съем и перестановка упоров дверей, установка штатных заглушек, раскладка прокладок изоляционных по авто комплектам
060	Съем и перестановка упоров дверей, установка заглушек
065	Передача кузова со скида на ПТК
070	Маскировка днища кузова от брызг ПШМ
071	Установка заглушек
075	Нанесение мастики на порог кузова
080	Маскировка порогов кузова
090	Нанесение герметизирующей мастики
095	Нанесение противозумной мастики (далее ПШМ)
100	Демаскировка порогов пола
105	Протирка поверхности кузова от следов ПШМ
110	Демаскировка разовых заглушек
115	Передача кузова с ПТК на скид
120	Нанесение герметизирующих мастик
125	Установка шумоизоляции
130	Протирка кузова перед сушкой мастик
135	Сушка ПШМ и герметизирующих мастик

1	2
140	Охлаждение кузова после сушки
145	Маскировка
150	Дефектовка катафорезного грунта
155	Протирка кузова перед грунтованием
160	Обдув кузова ионизированным воздухом
165	Нанесение вторичного грунта вручную
170	Нанесение вторичного грунта роботами
175	Нанесение вторичного грунта вручную окончательное
180	Сушка грунта
185	Охлаждение вторичного грунта
190	Устранение дефектов вторичного грунта
Этап «окраска»	
005	Протирка кузова перед окраской
010	Обдув ионизированным воздухом
015	Нанесение базисной эмали вручную
020	Нанесение базисной эмали роботами
025	Нанесение базисной эмали вручную окончательное
030	Растекание слоя базисной эмали
035	Нанесение лака вручную
040	Нанесение лака роботами
045	Нанесение лака вручную окончательное
050	Растекание слоя лака
055	Сушка лакокрасочного покрытия
060	Охлаждение кузова
065	Установка буфера, съём трубочек, оснастки
070	Доработка окрашенного кузова
075	Демонтаж
076	Рихтовка дефектов навесных деталей
077	Монтаж
078	Регулировка зазоров
079	Заполнение сопровождающей документации
080	Рихтовка кузова
085	Подкраска внутренних поверхностей
090	Контроль
094	Фиксация боковых дверей
095	Отправка кузова
100	Контроль СККО в камере аудита
105	Отправка кузова из камеры аудита
110	Передача кузова со скида на ПТК
115	Нанесения защитного состава в скрытые сечения кузова
120	Шлифовка дефектов (мелкий ремонт окрашенного кузова)

1	2
123	Доработка дефекта «вздутие мастики». Удаление воздушного пузыря
125	Подкраска дефектов (мелкий ремонт окрашенного кузова)
128	Доработка дефекта «вздутие мастики». Восстановление слоя и подкраска доработанного участка
130	Полировка кузова (мелкий ремонт окрашенного кузова)
135	Шлифовка кузова под повторную покраску

На операции 50 выполняются следующие переходы.

1. Снять упор крышки багажника для АПП и КТФ и уложить в корзину, закрепленную на скиде.
2. Взять упор крышки багажника, открыть крышку багажника и зафиксировать упором в открытом положении.
3. Взять заглушки установить с помощью приспособления в отверстия панели пола сзади.
4. Взять заглушки, установить заглушки в 2 отверстия ниши запасного колеса.
5. Уложить прокладку ниши запасного колеса в нишу запасного колеса.
6. Взять с тележки упор крышки багажника для максимального открывания в комплекте с винтами и транспортировать к месту установки.
7. Установить упор крышки багажника для максимального открывания и зафиксировать винтами.
8. Снять упор крышки багажника.
9. Снять упор капота для АПП и КТФ и уложить в корзину, закрепленную на скиде.
10. Снять с тележки и перенести к месту установки.
11. Установить на капот упор капота от прилипания и упор капота при окраски, зафиксировать капот в открытом положении.

12. Транспортировка оснастки к рабочему месту.

На операции 65 этапа «окраска» ТП производятся следующие операции:

1. Снять резиновые трубочки со шпилек передней панели
2. Открыть капот за ручку упора от прилипания, зафиксировать упором капота при окраске.
3. Снять резиновые трубочки со шпилек на поверхностях кузова в моторном отсеке.
4. Установить 2 буфера капота, вкрутив их на 2-3 оборота в поперечину рамки радиатора.
5. Демонтировать упор капота от прилипания и упор капота при окраске, аккуратно опустить капот на буферы.
6. Упор капота от прилипания и упор капота при окраске уложить в тележку под оснастку.
7. Расфиксировать и открыть правую переднюю дверь.
8. Снять резиновые трубочки со шпилек.
9. Установить обрезок уплотнителя длиной 200-250 мм.
10. Расфиксировать и открыть правую заднюю дверь.
11. Установить обрезок уплотнителя длиной 200-250 мм на фланец дверного проема правой задней двери.
12. Демонтировать дверную оснастку с правых боковых дверей и положить ее в контейнер.
13. Расфиксировать и открыть левую переднюю дверь.
14. Снять резиновые трубочки со шпилек.
15. Установить обрезок уплотнителя длиной 200-250 мм.
16. Расфиксировать и открыть левую заднюю дверь.

17. Установить обрезок уплотнителя длиной 200-250 мм на фланец дверного проема левой задней двери.
18. Демонтировать дверную оснастку с левых боковых дверей и положить ее в контейнер.
19. Открыть крышку багажника заручку упора для максимально открывания, зафиксировать упором.
20. Снять резиновые трубочки со шпилек.
21. Установить 2 буфера крышки багажника.
22. Демонтировать упор крышки багажника для максимального открывания и аккуратно опустить крышку багажника на буферы.
23. Упор крышки багажника для максимального открывания уложить в тележку под оснастку.

Рисунки 1.4, 1.5 процесс использования оснастки. Для упора крышки багажника для максимального открывания и упора капота для покраски кузова DATSUN

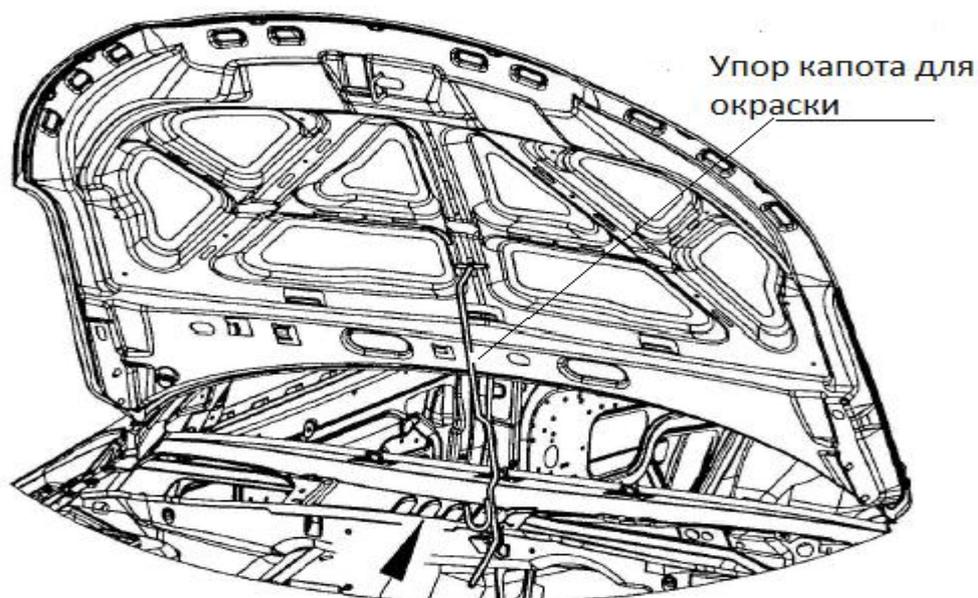


Рис. 1.4 -Процесс использования оснастки

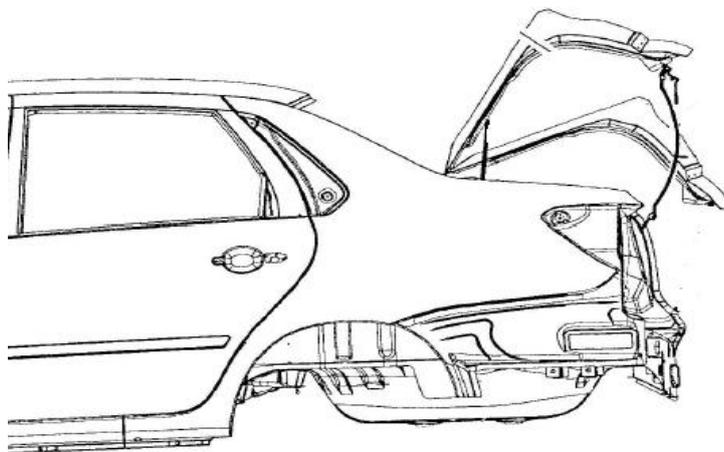


Рис 1.5 - Процесс использования оснастки

Оснастка крепиться к кронштейну запасного колеса поверхность торец номер 7 и к крышки багажника поверхности под номером 8, торец усилителя площадка крепления замка. Недостатки оснастки упора багажника рисунок 1.3, при установки данной оснастки на 50 операции крепиться на болтах М10х1.5 к кронштейну запасного колеса и болтами М6х1.5 к крышке багажника, где устанавливается замок закрывания багажника, при прохождении кузова по покрасочной линии при переходе кузова на другую операцию замечают брак срыв гаек (приваренных к кузову) крепления замка багажника. Спроектирована оснастка для капота для покраски кузова DATSUN, данная оснастка устанавливается на поверхность 12 усилитель передний, 13 усилитель крышки капота.

1.4 Формулирование цели и задач

После анализа исходных данных можно сформулировать цель и задачи проекта. Целью данного проекта является совершенствование технологического процесса, в частности на операциях, где используется оснастка упора крышки багажника и упор капота.

Задачами необходимыми для достижения поставленной цели являются:

- 1) Проработка технологической части процесса покраски
- 2) Проектирование технологического оснащения
- 3) Проектирование технологической операции
- 4) Оценка экологии и безопасности технического объекта
- 5) Оценка экономического эффекта работы

2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

В данной главе сделаем анализ поверхностей крышки багажника и ниши пола для запасного колеса, аналогичным образом проведем анализ поверхностей для оснастки упора капота для того, чтобы правильно закрепить оснастку упора крышки багажника для максимального открывания, упор капота. Зададим параметры для разработки технологического оснащения.

2.1 Разработка технологического процесса

Рассматриваемая технологическая оснастка упор крышки багажника для максимального открытия, упор капота в технологическом процессе происходят манипуляции с крышкой багажника и капотом на протяжении нескольких операций открывание и закрывание. Задействованные поверхности в технологическом процессе 7, 8, 9, 12, 13. Поверхность 7 кронштейн, 8 площадка с гайками крышки багажника, 9 площадка гайки поверхности кронштейна запасного колеса. Поверхность 12 усилитель передка, поверхность 13 усилитель крышки капота. Для наглядности работы оснастки изображена на рисунках (2.1,2.2).

Для лучшего понимания процесса отобразим его в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Технологический маршрут

П/п Оп.	Название и марка оборудования	Название операции	Используемые поверхности
045	Площадка передачи кузова с ПТК на скид	Фиксирование кузова на скиде	14,15
050	Площадка передачи кузова со скида на ПТК	Съем и перестановка оснастки капота и крышки багажника	7,8,9, 12, 13
055	Напольный конвейер	Съем и переустановка оснастки дверей передней/задней правой/левой	-
060	Площадка передачи кузова со скида на ПТК	Съем и перестановка упоров дверей, капота, крышки багажника	7,8,9, 12, 13

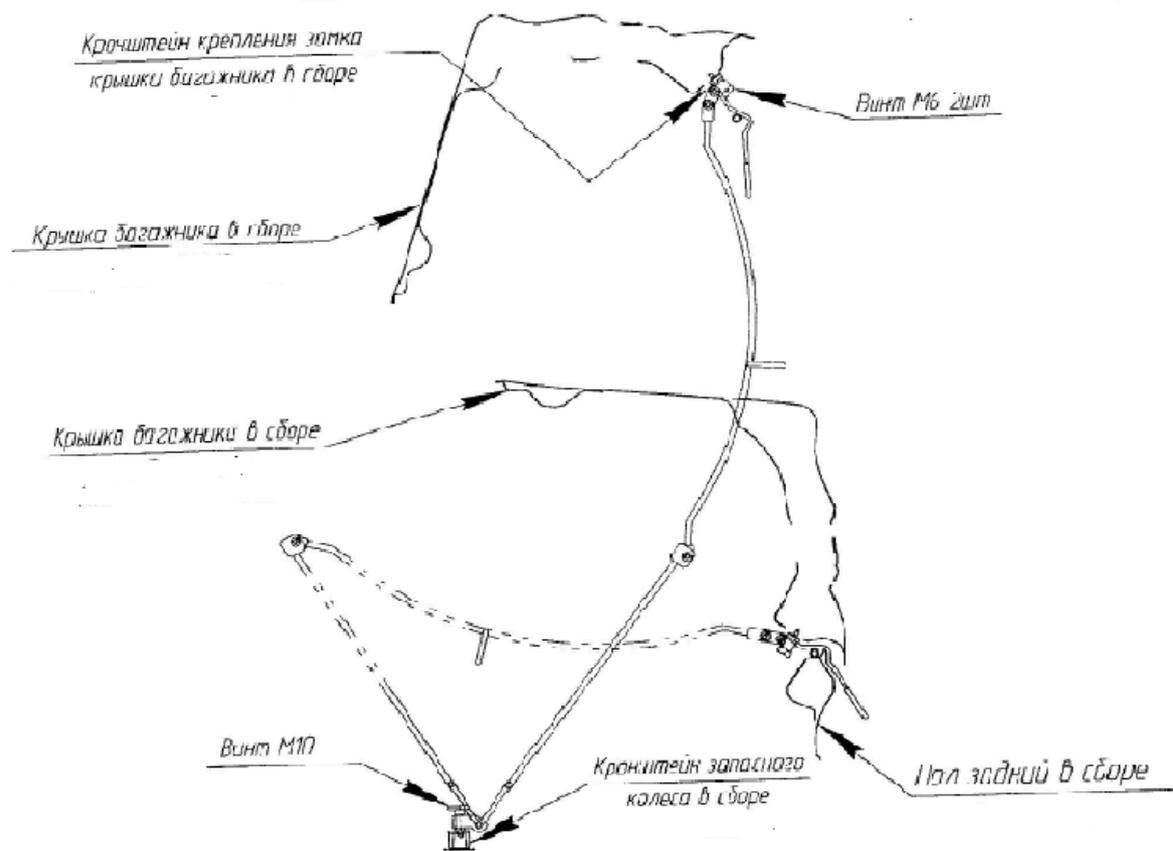


Рис. 2.1 - Рабочее положение оснастки

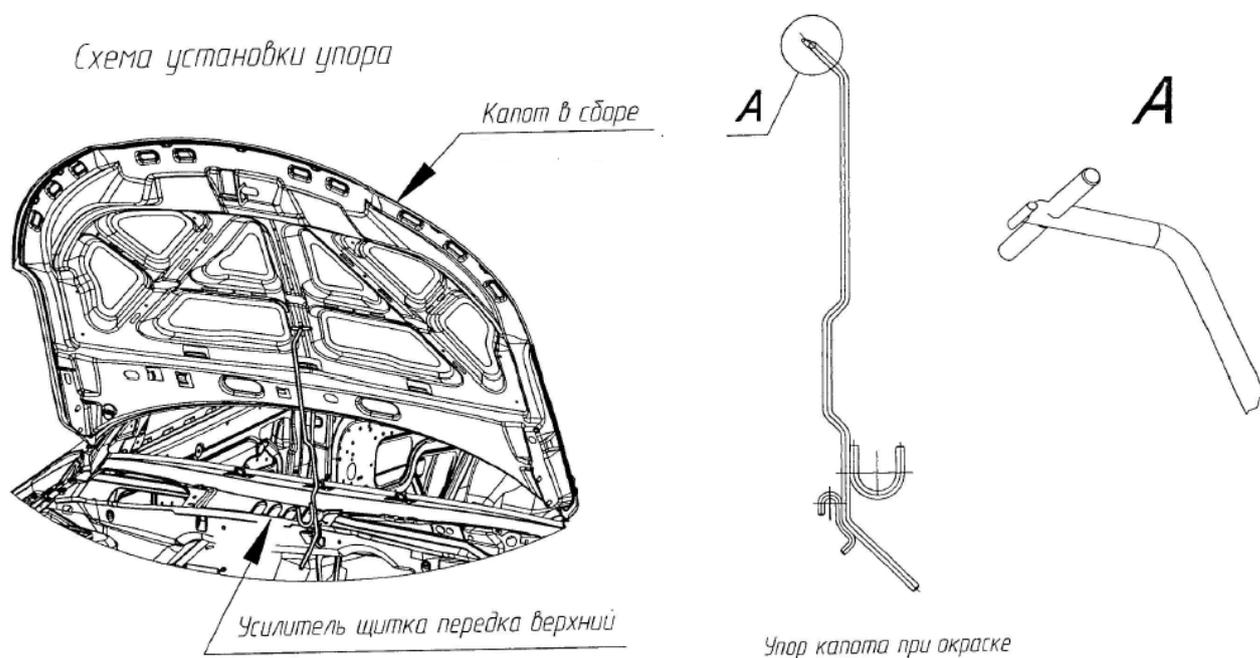


Рис 2.2 - Рабочее положение оснастки

2.2 Разработка схем базирования

На операции 050, где устанавливается наша оснастка технологические базы используем на крышке багажника площадка установки замка багажника поверхность 7 и кронштейна запасного колеса состоящая из 2-х поверхностей 8,9. Реализуется это монтажом упора на данные поверхности. Упор крышки капота устанавливается на поверхности 12, 13.

На операции 060, происходит снятие оснастки упора крышки багажника, упора капота с технологических баз. Освобождая поверхности 7,8,9, 12, 13.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Будем рассматривать ту часть технологического процесса покраски, где используется оснастка упора крышки багажника для максимального открывания и упор капота. Рассмотрим оборудования и приспособления используемые при покраске кузова.

3.1 Используемое оборудование и приспособления в технологическом процессе

При поступлении «чернового кузова» в цех окраски, он поступает с помощью подвесной толкающей конвейерной нитки(ПТК) код оборудования далее кузов поступает на площадку перегрузки «черного кузова». Далее кузов ставят на скид напольного конвейера. Затем кузов крепится болтами в ручную таким образом базируется на скиде напольного конвейера. При установки кузова на место базирования устанавливается оснастка от прилипания капота к рамки радиатора, также устанавливается упор крышки багажника для максимального открывания, устанавливаются оснастка дверей от прилипания. Далее кузов поступает в моечную камеру, где кузов обесоливают весь процесс происходит автоматически переходит на следующую операцию в сушильную камеру, где кузов высушивают и сливают излишнюю воду. Далее переходит на операцию обдува ионизированным воздухом. Автоматически переходит в камеру покраски, используется пневмопистолети пневмопистолет. Роботы окрасочные электростатические. Роботы окрасочные пневматические. Кондиционеры камеры окраски. Автоматическая электростатическая головка для работа фирмы «Айзенманн»

Автоматический распылитель для роботов фирмы «Девилбисс» AGMD-514UFF799C

Проанализировав проектируемую оснастку для наглядности составим таблицу в которой рассчитаем время на операции с использованием новой оснастки.

Таблица 3.1 - Расчет нормы времени на операцию

№ операции	Время		
	Тосн.	Твсп	Тмаш.
050	116 сек	24 сек	140 сек

3.2 Контрольно-измерительные приборы

Не мало важной частью технологического процесса является контроль качества и приспособления для измерения. В нашем технологическом процессе используется ультразвуковой толщиномер А1207, электронная измерительная система SIVERDATA.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

В данной главе рассмотрим проектирование оснастки упора крышки багажника. Также необходимо выполнить прочностной анализ оснащения.

Исходные данные для упора багажника представлены на рисунках (4.1, 4.2, 4.3, 4.4):

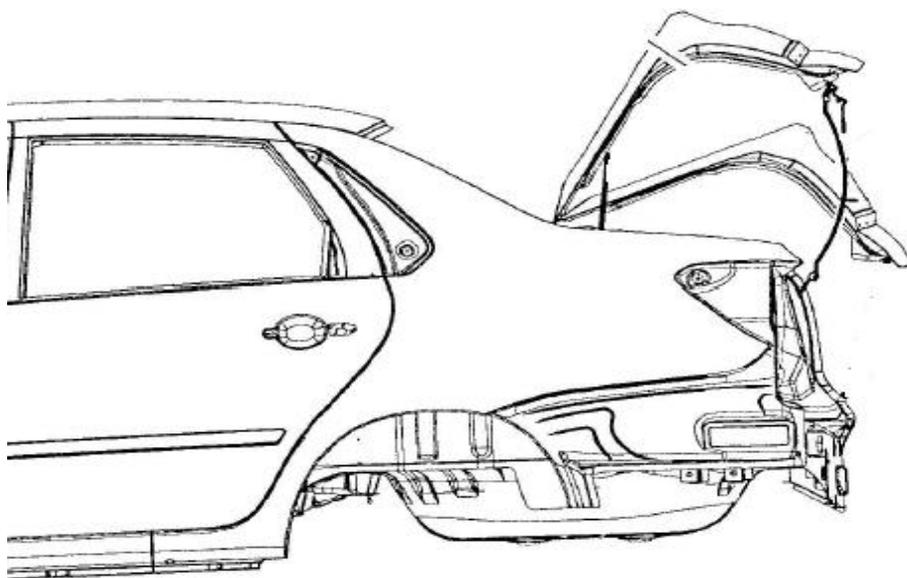


Рис. 4.1 - Вид сбоку

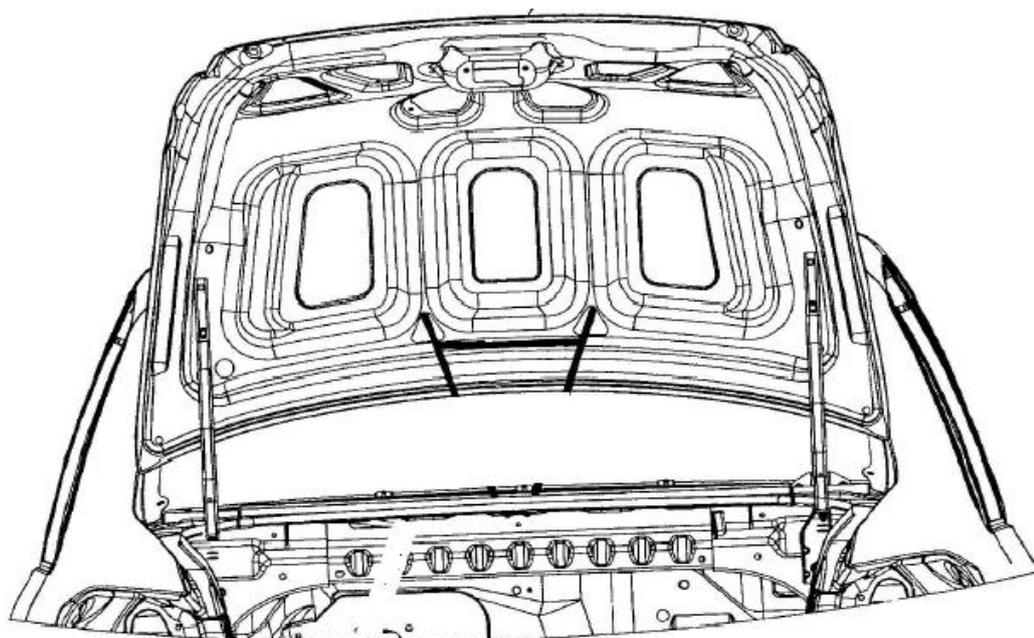


Рис. 4.2 - Вид с заде

Исходные данные для упора капота:

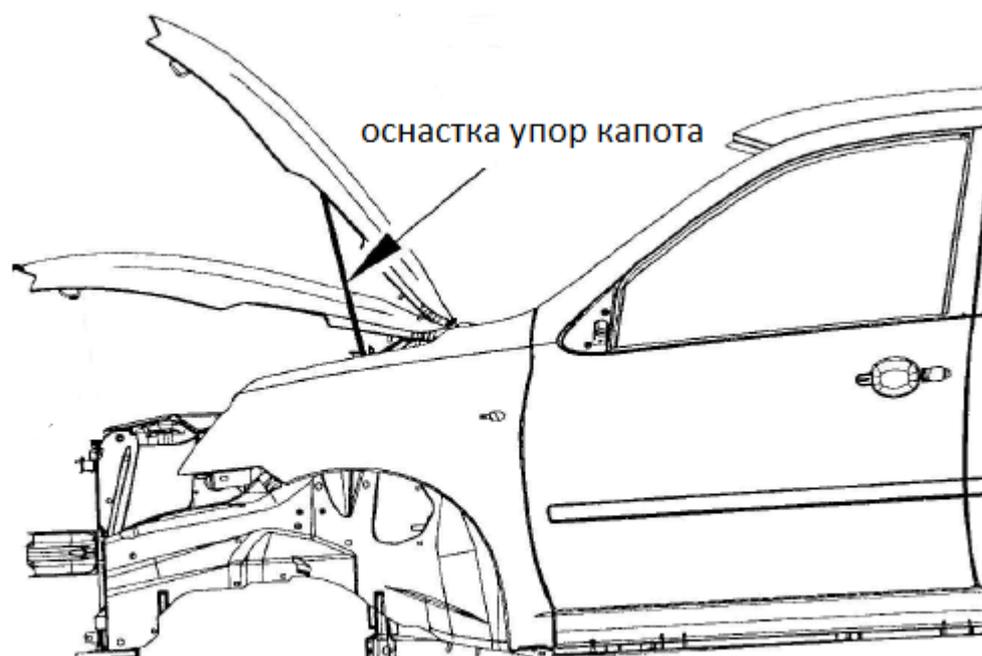


Рис. 4.3 - Вид сбоку

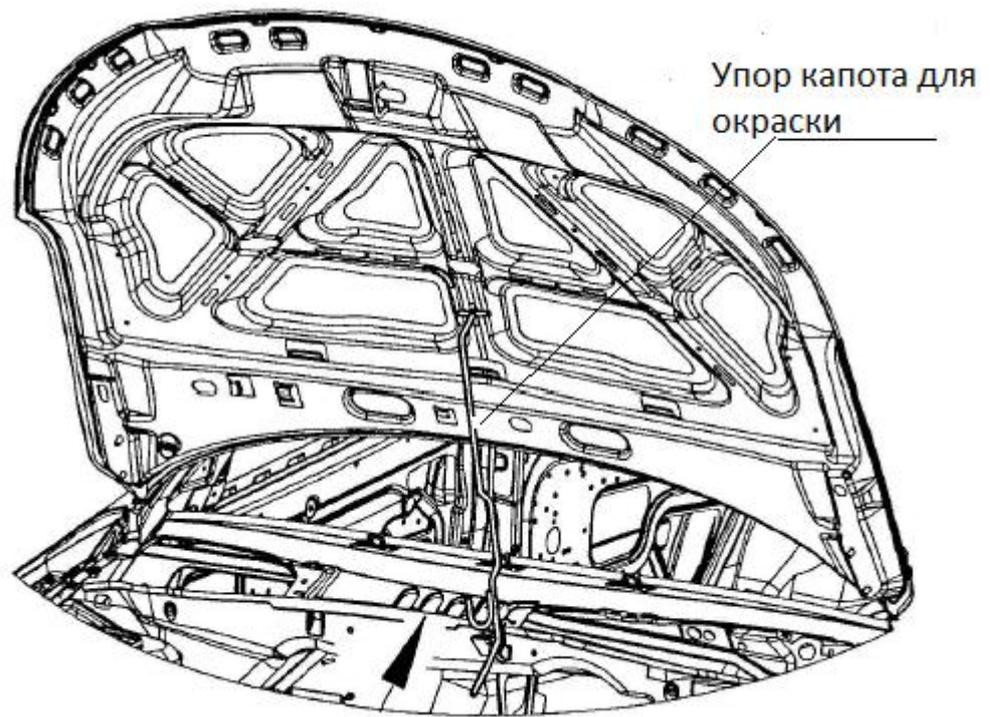
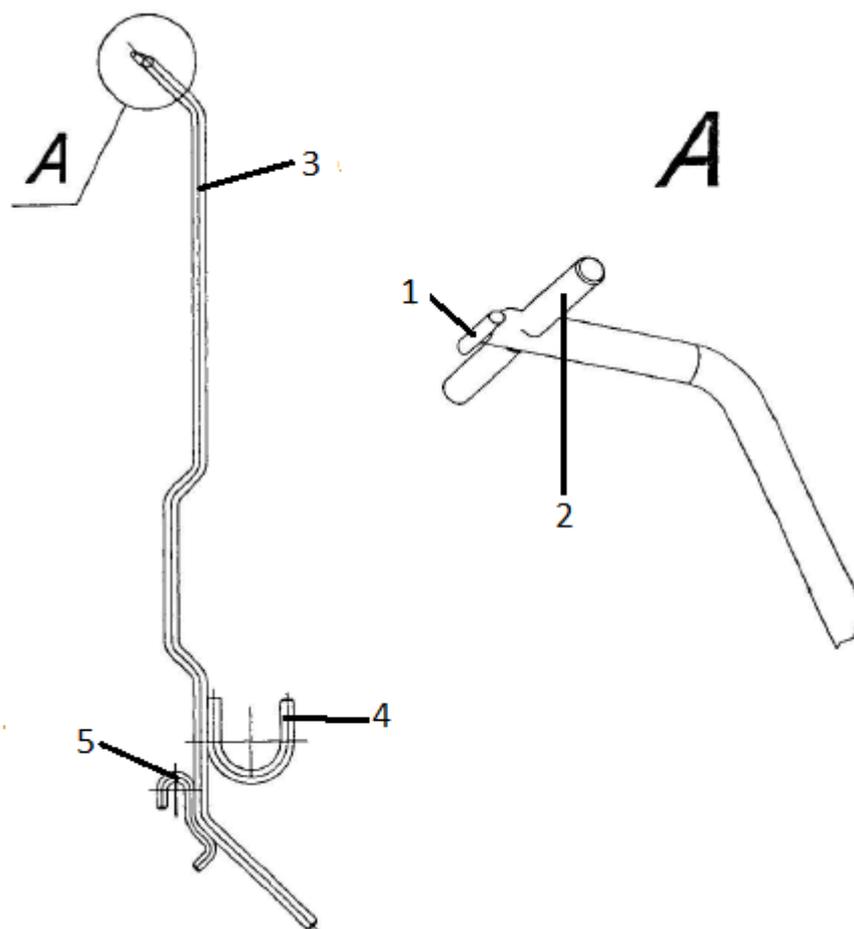


Рис. 4.4 - Вид спереди

4.1 Описание проектируемой технологической оснастки

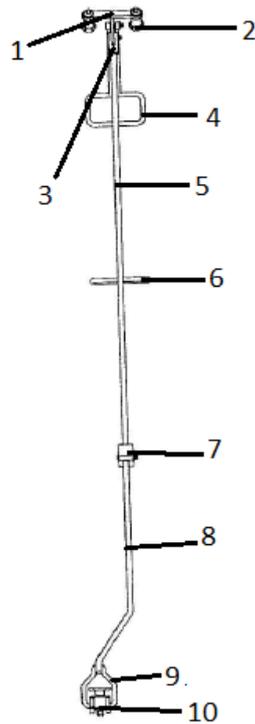
Проектируемая оснастка упора капота устанавливается на поверхности усилителя переднего верхнего 12 и на поверхность 13 усилитель капота. После анализа брака, не покрашенные части внутреннего моторного отсека. Была спроектирована новая оснастка упора капота увеличенная на 20 мм. На рисунке 4.5 изображена проектируемая оснастка в сборе.



1 – палец; 2 – штанга; 3 – упор; 4 – проушина; 5 - крючок

Рис. 4.5–Упор капота

После анализа брака получившегося на линии окраски в зоне крышки багажника на месте, где устанавливается замок запираения багажника происходит срыв приваренных гаек М6. Происходит данный брак из-за оснастки для максимального открывания крышки багажника. Предлагается укоротить технологическую оснастку на 10 мм. На рисунке 4.6 проектируемая оснастка в сборе.



- 1 – привалочная площадка; 2 – спец болт на М6;
 2 – серьга; 4 – ручка; 5 – упор верхний; 6 – ручка средняя;
 7 – кронштейн средний; 8 – упор нижний;
 9 – кронштейн нижний 10 – спец. болт

рис. 4.6 - Проектируемая оснастка в сборе

4.2 Описание работы оснастки

Упор для капота

1 Устанавливается упор капота для окраски кузова в усилитель капота

10 Поднимаем капот максимально и устанавливаем в усилитель переднего верхнего щитка.

Упор багажника для максимального открывания.

1 Устанавливаем упор багажника для максимального открывания в кронштейн запасного колеса берем специальный болт на М10 и фиксируем оснастку в нижней части в ручную.

11 Устанавливаем упор крышки багажника в верхней части непосредственно к крышки багажника и фиксируем ее к площадке установки замка запираения багажника 2-я специальными болтами на М6 в ручную. Таким образом фиксируется оснастка на кузове.

4.3 Расчет на прочность

Проведем прочностной анализ оснастки упора крышки багажника для максимального открывания, так же проведем расчет на перемещение и возникающие напряжения в оснастке. По аналогии проведем расчеты и для упора крышки капота. Данные расчетов изображены на рисунках (4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12).

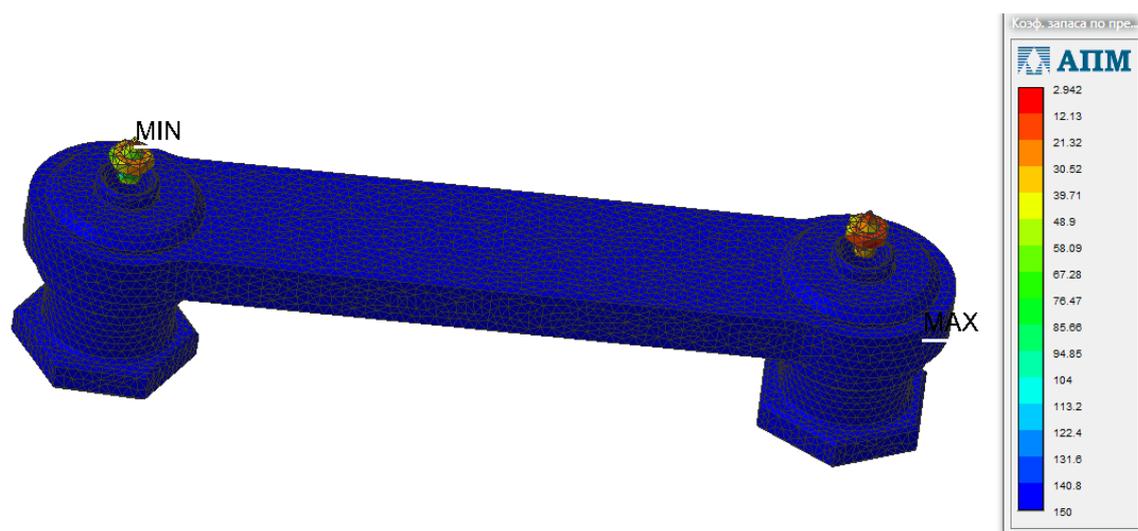


Рис. 4.7– Коэффициент запаса прочности

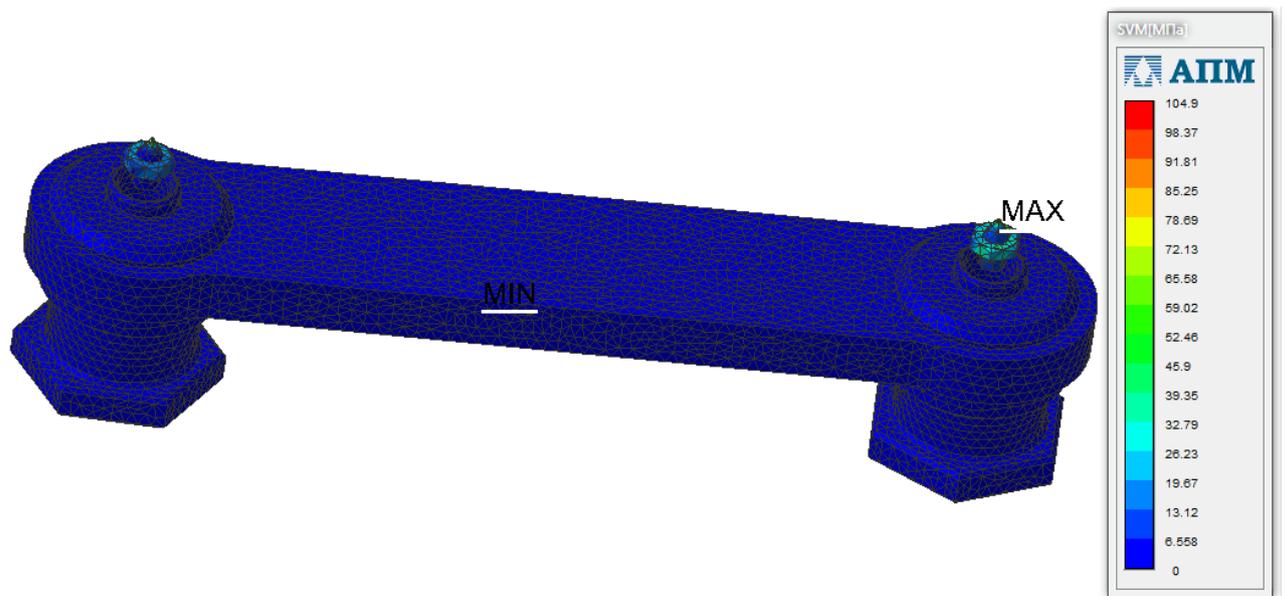


Рис. 4.8 – Расчет напряжений

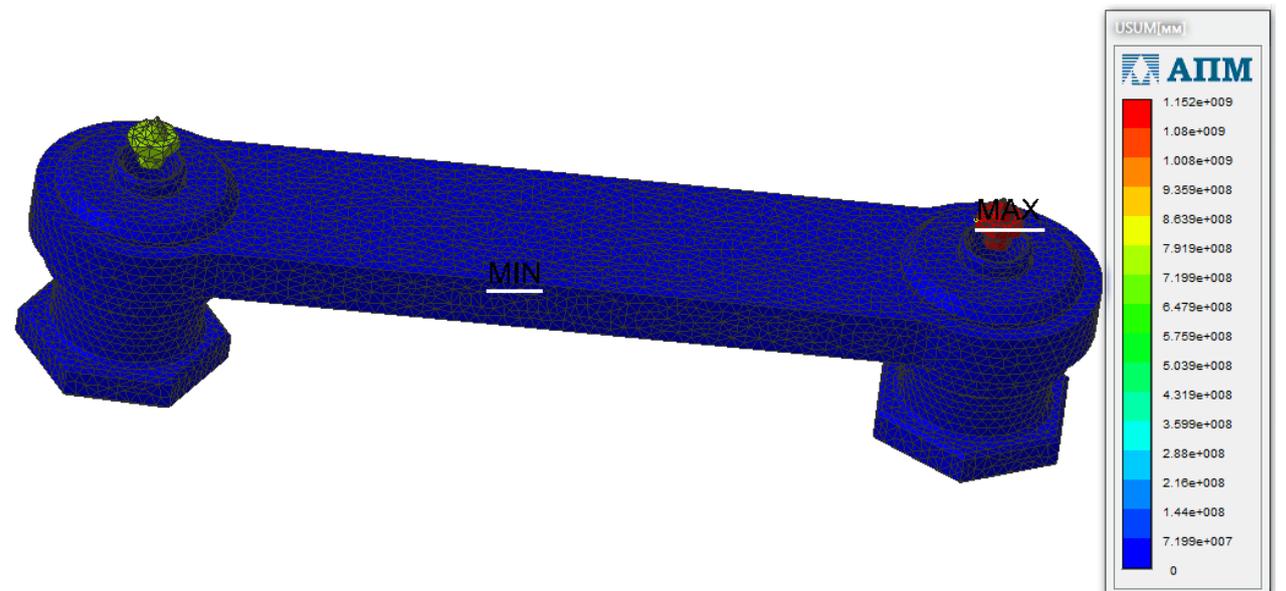


Рис. 4.9 – Расчет перемещений

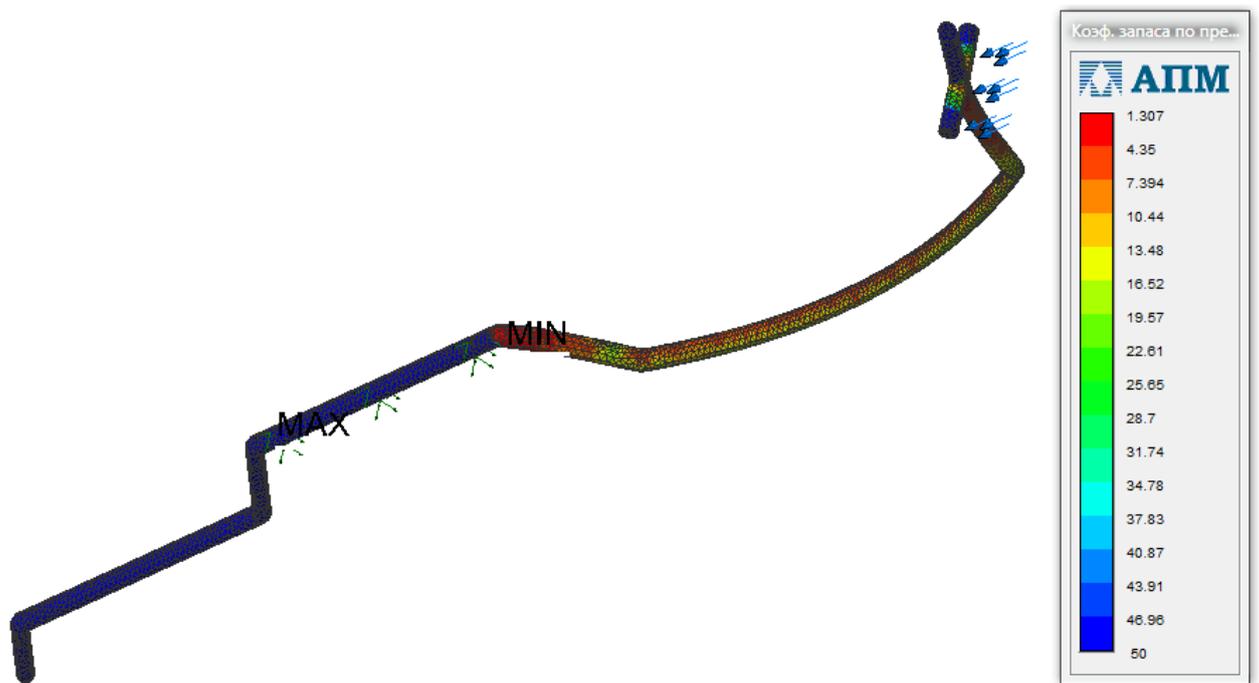


Рис. 4.10– Анализ коэффициент запаса прочности

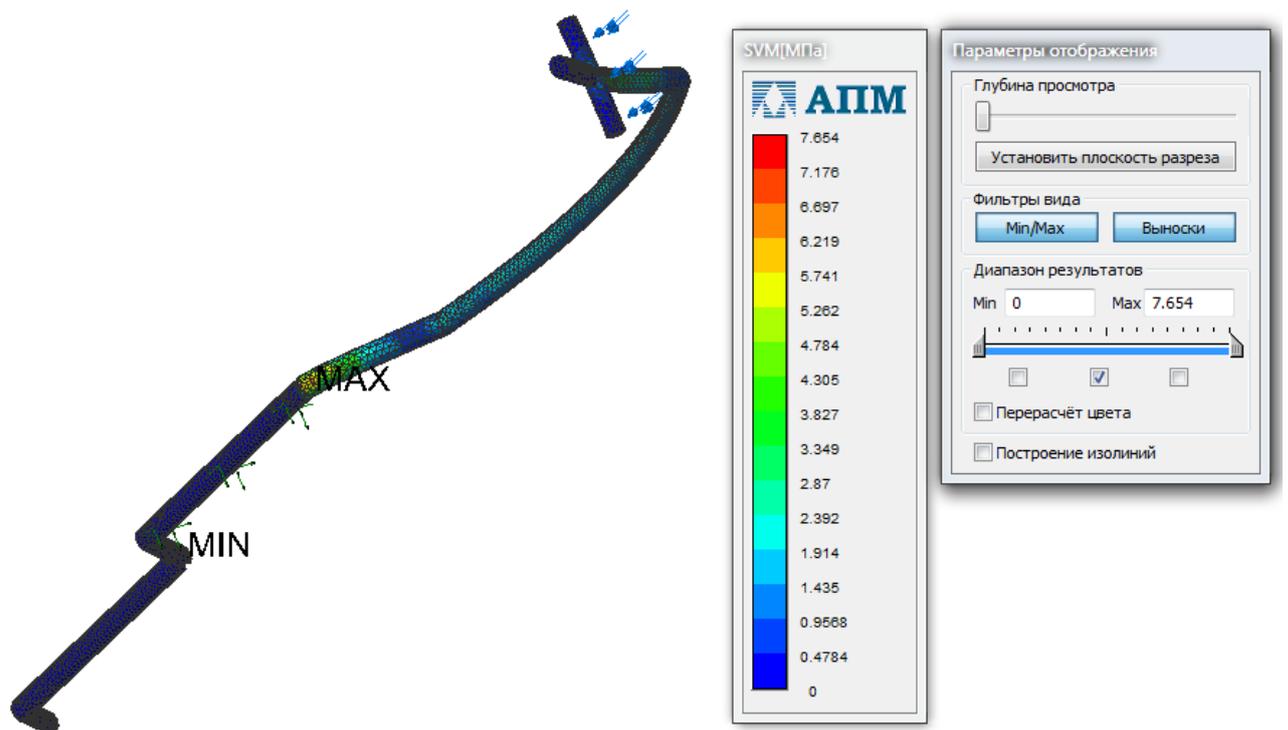


Рис 4.11 - Расчет напряжений

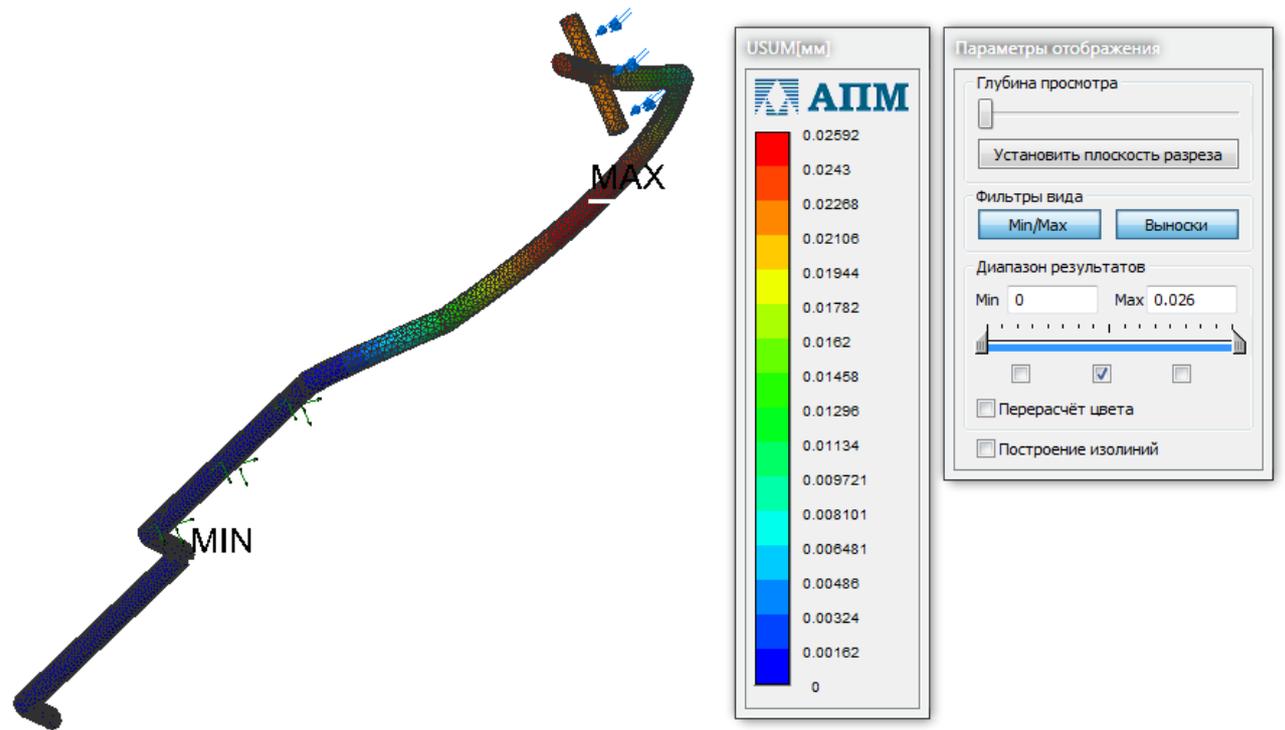


Рис. 4.12 Расчет перемещений

5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Данный раздел рассматривает не маловажную сферу деятельности человека, его труд в безопасных и максимально защищенных условиях.

Таблица 5.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Этап подготовки	Перегрузка кузова с ПТК на скид	маляр	Приспособление для отгибки кронштейна люка наливной горловины, опускная секция, конвейер напольный конвейер цепной	
		Подготовка черного кузова		Напольный конвейер	Уайт -спирит ГОСТ 3134, Паста Gradacid 61R
		Съем и перестановка оснастки капота и крышки багажника, установка заглушек и коврика в нишу запасного колеса		Гайковерт, насадка к гайковерту, разводной ключ до 19 мм, Кисть КХЖК-12, Приспособление для монтажа заглушек, напольный конвейер	Омыловочная жидкость «ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018-44918199
		Маскировка днища кузова от брызг ПШМ		Подставка для рабочего лотки, конвейер ПТК	Лента клейка на бумажной основе типа «TESA»-4304
		Установка заглушек		конвейер ПТК	Омыловочная жидкость

				«ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018- 44918199
		Нанесение мастики на порог кузова	Кружка, кисть КТП-14, конвейер ПТК	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р
		Маскировка порогов кузова	конвейер ПТК	Лента липкая «TESA» 4304 и лента клейкая TESA-4848
		Нанесение герметизирующей мастики	конвейер ПТК, кисть КТП-14, шприц пистолет ф. Graco, насадка с форсункой к пистолету, кондиционеры	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р, Мастика АВТО-7-94
		Нанесение противозащитной мастики (далее ПЗМ)	конвейер цепной, кондиционеры, пистолет для нанесения ПЗМ ф. Graco, форсунка GHD-635, кисть КТП-18, пистолет с кистью.	Мастика пластизольная марки «У», растворитель SHELLSOL-D40
		Протирка поверхности кузова от следов ПЗМ	конвейер ПТК	растворитель SHELLSOL-D40
		Демаскировка разовых заглушек	конвейер цепной, приспособление для снятия заглушек, подставка для маляра, кисть КТП-18	-
		Передача кузова с ПТК на скид	опускная секция, конвейер напольный конвейер цепной	-
		Нанесение герметизирующей мастики	кисть КТП-14,	Мастика для

		щих мастик		шприц пистолет ф. Graco, насадка с форсункой к пистолету, кондиционеры, конвейер напольный	герметизации сварных швов ТУК-С01Р, Мастика АВТО-7-94
		Протирка кузова перед сушкой мастик		Конвейер напольный, подставка для рабочего	растворитель SHELLSOL-D40
		Маскировка		Конвейер напольный, фартук специальный с карманами	
		Дефектовка катафорезного грунта		Конвейер напольный, шлифовальная машинка, держатель абразивного диска, абразивный диск	Деминерализованная вода
		Протирка кузова перед грунтованием		Конвейер напольный, пистолет для обдувки воздухом	Спирт этиловый ГОСТ 18300
		Нанесение вторичного грунта вручную		Конвейер напольный, пистолет для нанесения защитной грунтовки «MOBHEL» Sata MiniJet HVLP с пластмассовым бочком, пневмопистолет, кисть для мойки пистолета, кондиционеры	Грунтовка 2 цветов (светло-серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, грунтовка защитная ТТМ 2.94.1247, разбавитель для грунтовки защитной ТТМ 2.94.1247, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО»

		Нанесение вторичного грунта вручную окончательное		Конвейер напольный, пистолет для нанесения защитной грунтовки «МОВИHEL» Sata Minijet HVLP с пластмассовым бочком, пневмопистолет, кисть для мойки пистолета, кондиционеры	Грунтовка 2 цветов (светло-серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, грунтовка защитная ТТМ 2.94.1247, разбавитель для грунтовки защитной ТТМ 2.94.1247, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО»
		Устранение дефектов вторичного грунта		Конвейер напольный, кондиционеры, подставка для рабочего, пневмораспылитель JGA-559-FFL-777N, подставка для рабочего в камере окраски, кисть для промывки пистолета КР-35	Грунтовка 2 цветов (светло-серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО»
2	Этап Окраски	Протирка кузова перед окраской	маляр	Конвейер напольный	Спирт этиловый ректифицированный технический ГОСТ Р55878
		Нанесение базисной эмали вручную		Конвейер напольный, пневмопистолет, кисть для мойки пистолета	Эмаль базисная металлизированная ТТМ 1.94.139 и не металлизированная ТТМ 1.94.101, растворитель, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО», Спирт этиловый ректифицированный

					ый технический ГОСТ Р55878
		Нанесение лака вручную		Конвейер напольный, пневмопистолет, кисть для мойки пистолет КР-35,	Лак акриловый по ТТМ 1.94.0139, растворитель, растворитель для промывки «ИМПЭКС- ПРОМО», Спирт этиловый ректифицированн ый технический ГОСТ Р55878,
		Установка буфера, съем трубочек, оснастки		Конвейер напольный, гайковерт аккумуляторный , молоток резиновый	Омыловочная жидкость «ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018- 44918199
		Доработка окрашенного кузова		Конвейер напольный, шлифовальная машинка, полировальная машинка, подставка для рабочего	Полировочная паста 3М 82878
		Регулировка зазоров		Конвейер напольный, приспособления для выставления зазоров	
		Нанесения защитного состава в скрытые сечения кузова		Конвейер цепной, пистолет для нанесения антикоррозийног о состава ф. «Valvolet»	Материал защитный смазочный EfcoatWH-492

Таблица 5.2 - Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	Перегрузка кузова с ПТК на скид	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны, движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Линия напольного конвейера Конвейер ПТК
2	Подготовка черного кузова	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Уайт -спирит ГОСТ 3134 Паста Gradacid 61R Линия напольного конвейера
3	Съем и перестановка оснастки капота и крышки багажника, установка заглушек и коврика в нишу запасного колеса	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы	Омыловочная жидкость «ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018-44918199 Линия напольного конвейера

		и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
4	Маскировка днища кузова от брызг ПШМ	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Лента клейка на бумажной основе типа «TESA»-4304 Линия напольного конвейера
5	Установка заглушек	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Омыловочная жидкость «ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018- 44918199 Линия ПТК
6	Нанесение мастики на порог кузова	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические;	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р Линия ПТК

		раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
7	Маскировка порогов кузова	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Лента липкая «TESA» 4304 и лента клейкая TESA-4848 Линия ПТК
8	Нанесение герметизирующей мастики	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р, Мастика АВТО-7-94 Линия ПТК
9	Нанесение противошумной мастики (далее ПШМ)	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки	Мастика пластизольная марки «У», растворитель SHELLSOL-D40 Линия ПТК

		Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
10	Протирка поверхности кузова от следов ПШМ	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; движущие кузова, острые кромки Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	растворитель SHELLSOL- D40 Линия ПТК
11	Демаскировка разовых заглушек	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Линия ПТК ПШМ на обрабатываемой поверхности
12	Передача кузова с ПТК на скид	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны	Линия ПТК Линия напольного конвейера

		Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
13	Нанесение герметизирующих мастик	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р Мастика АВТО-7-94 Линия напольного конвейера
14	Протирка кузова перед сушкой мастик	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Растворитель SHELLSOL- D40 Линия напольного конвейера
15	Маскировка	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ:	Линия напольного конвейера

		токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
16	Дефектовка катафорезного грунта	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Деминерализованная вода, Линия напольного конвейера
17	Протирка кузова перед грунтованием	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Спирт этиловый ГОСТ 18300, Линия напольного конвейера
18	Нанесение вторичного грунта вручную	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические;	Грунтовка 2 цветов (светло- серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, грунтовка защитная ТТМ 2.94.1247, разбавитель для грунтовок защитной ТТМ 2.94.1247, растворитель для промывки «ИМПЭКС-

		раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	ПРОМО», Линия напольного конвейера
19	Нанесение вторичного грунта вручную окончательное	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Грунтовка 2 цветов (светло- серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, грунтовка защитная ТТМ 2.94.1247, разбавитель для грунтовки защитной ТТМ 2.94.1247, растворитель для промывки «ИМПЭКС- ПРОМО», Линия напольного конвейера
20	Устранение дефектов вторичного грунта	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Грунтовка 2 цветов (светло- серая, темно-серая), растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО», Линия напольного конвейера
21	Протирка кузова перед окраской	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие;	Спирт этиловый ректифицированный технический ГОСТ Р55878, Линия напольного конвейера

		через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
22	Нанесение базисной эмали вручную	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Эмаль базисная металлизированная ТТМ 1.94.139 и не металлизированная ТТМ 1.94.101, растворитель, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО», Спирт этиловый ректифицированный технический ГОСТ Р55878, Линия напольного конвейера
23	Нанесение лака вручную	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Лак акриловый по ТТМ 1.94.0139, растворитель, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО», Спирт этиловый ректифицированный технический ГОСТ Р55878, Линия напольного конвейера
24	Установка буфера, съем трубочек, оснастки	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы	Омыловочная жидкость «ДЕЛЬТА» ТУ 0258-018-44918199 Линия напольного конвейера

		и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
25	Доработка окрашенного кузова	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Полировочная паста 3М 82878, Линия напольного конвейера
26	Регулировка зазоров	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Линия напольного конвейера
27	Нанесения защитного состава в скрытые сечения кузова	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны Химически ОВПФ: токсические; раздражающие; через кожные покровы и слизистые оболочки	Материал защитный смазочный Efcot WH-492 Линия ПТК

		Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	
--	--	---	--

Таблица 5.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Физические ОВПФ: повышенный уровень шума на рабочем месте	Согласно допустимым нормам	-
2	Физические ОВПФ: недостаточная освещенность рабочей зоны	Использование ламп освещения согласно ГОСТ Р 55710-2013	-
3	Физические ОВПФ: движущиеся <u>машины</u> и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Кнопки остановки линии, а также аварийной остановки участка в случае аварии, неисправности	Комплект спец одежды, соответствующий виду выполняемых работ
4	Физические ОВПФ: повышенный уровень <u>вибрации</u>	-	Использование прорезиненных перчаток, обуви на мягкой подошве с целью снижения вибрационного воздействия
5	Физические ОВПФ:	-	Специальная одежда

	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования		«Лидер», «Астакон», ботинки, полуботинки, туфли, комбинезоны, перчатки
6	Психофизиологические ОВПФ: Статические и динамические физические перегрузки	Регламентные перерывы 10 минут каждые 2 часа	-
7	Химически ОВПФ: токсические; раздражающие	Герметичная тара, специальные камеры покраски, системы кондиционирования	Комбинезоны, респираторы с фильтрующими элементами, прорезиненные перчатки, ботинки, защитные очки

Таблица 5.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Цех окраски	Автоматические линии, установки и системы подачи ЛКМ, газопровод, сушки высокой температуры	А, В, Е	пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах)	образующиеся в процессе пожара части разрушившихся строительных зданий инженерных сооружений, энергетического оборудования, технологических установок, производственного инженерно-технического оборудования; образующиеся токсичные вещества и материалы, из изделий горящего технического объекта; замыкание высоковольтного электрического напряжения на токопроводящих частях технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

						термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей
--	--	--	--	--	--	---

Таблица 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Пожарный щит,	Пожарные	Водяная система	Извещатели	Пожарные	Противогазы	Пожарная лопата,	Звуковая и

порошковые огнетушители	автомобили Пожарной Части 38	пожаротушения	пожарные; приборы приемные; контрольные пожарные; приборы управления пожарные; технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные; системы передачи и извещения о пожаре	гидранты, Пожарные шкафы Рукава пожарные, Вентили пожарные, Спринклерные оросители Огнетушители пожарные порошковые	аварийные	пожарный багор, пожарный крюк	световая сигнализация возгорания
-------------------------	---------------------------------	---------------	---	--	-----------	----------------------------------	----------------------------------

Таблица 5.6 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов, реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Цех окраски, напольные конвейера, камеры окраски	Проведение первичных, плановых вне плановых инструктажей по технике	Вывешивание табличек с номерами вызова пожарной охраны, ответственных за

	<p>безопасности при проведении покрасочных работ, проведение инструктаже не электротехнического персонала, обучение на противопожарный минимум, проведение периодических разъяснений с персоналом по культуре производства</p>	<p>противопожарное состояние объектов, условных обозначений мест размещения средств пожаротушения, связи, оповещения, определены и оборудованы места для курения;</p> <p>Места хранения ГСМ, сырья материалов, отходов их количество и способ хранения определены и регламентированы;</p> <p>определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;</p> <p>регламентированы:</p> <p>порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;</p> <p>действия работников при обнаружении пожара.</p>
--	--	---

Таблица 5.7 - Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование
--	--	--	--	--

	функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.			отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Цех окраски	Растворитель SHELLSOL-D40 растворитель для грунта ТУ 2319-004-05754467, растворитель для промывки «ИМПЭКС-ПРОМО»		образуется большое количество ила и грязи, где содержится много вредных примесей, в том числе нефтепродуктов и тяжелых металлов	
	Эмаль базисная металлизированная ТТМ 1.94.139 и не металлизированная ТТМ 1.94.101 Лак акриловый по ТТМ 1.94.0139			
	Мастика для герметизации сварных швов ТУК-С01Р Мастика АВТО-7-94			

Таблица 5.8 - Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического	Цех окраски кузовов на платформе DATSUN
---------------------------	---

объекта		
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	по на	<ul style="list-style-type: none"> – контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны; – специальная подготовка и инструктаж обслуживающего персонала; – организованный сбор и хранение перед утилизацией веществ, представляющих опасность для экологической обстановки;
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	по на	<ul style="list-style-type: none"> – недопускание несанкционированной утилизации вредных веществ; – использование методов восстановления и регенерации отработанных масел с целью повторного их использования в технологическом процессе;
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	по на	<p>организации утилизации отходов в соответствии с природой и классом опасности вещества.</p>

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса окраски кузова DATSUN, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия и производимые изделия (таблица 5.1).
2. Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу окраски кузова DATSUN, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: химические, физические, психофизические.
3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно соблюдение норм и правил перерывов, кнопки экстренного останова конвейера, освещенность рабочей зоны. Подобраны СИЗ для

работников (таблица 5.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 5.6).
5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 5.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 5.8).

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ

Цель раздела – в данном разделе приведено технико-экономическое обоснование проектного ТП и технологического оснащения. Дан сравнительный анализ с базовым ТП и определен экономический эффект от предложенных к внедрению технических решений.

Базовый ТП:

На операциях 050, выполняется монтаж упора крышки багажника для максимального открывания и упор капота. После установки оснастки крышки багажника для максимального открывания происходит срыв гайки. Так же замечен «скол» на покрашенном кузове после снятия оснастки.

На операции 065 выполняется демонтаж оснастки упора крышки багажника для максимального открывания и упор капота.

Таблица 6.1

Краткая характеристика сравниваемых вариантов

Базовый вариант	Проектируемый вариант
Тип производства – среднесерийный. Условия труда – нормальные. Форма оплаты труда – окладная.	Тип производства – среднесерийный. Условия труда – нормальные. Форма оплаты труда – окладная.

Проектный ТП:

На операциях 050 выполняется монтаж упора крышки багажника и упора капота. Из-за более усовершенствованной оснастки, вследствие чего процент брака по дефекту «скол» снижен на 25%. Также из-за смены оснастки на крышки багажника удалось полностью уйти от дефектов «срыв гаек» замка крышки багажника.

На операции 065 выполняется демонтаж упора крышки багажника и упора капота.

Годовая программа выпуска 75240 кузовов.

Отдел планирования и анализа расходов на инжиниринг

ОАО «АВТОВАЗ» предоставил следующие расчётные данные, записанные в таблице 6.2, а в таблице 6.3 приведены данные по себестоимости доработки дефектов по сравниваемым ТП.

Таблица 6.2

Ведомость вновь вводимых и аннулируемых деталей и узлов.

Перечень узлов и деталей	Цена или стоимость изготовления, руб.	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
Базовый вариант:			
1. Вновь вводимые детали и узлы:	1653 1054	250 250	413250 263500
Всего:	2707	500	1353500
2. Аннулируемые детали и узлы:	1321 962	250 250	330250 240500
Всего:	2283	500	1141500

Таблица 6.3

Себестоимость исправления брака

№	Вид дефекта (условное обозначение)	Затраты, руб.	
		Базовый	Проект
1	Дефект «скол» (СК)	15,6	8,3
2	Дефект «срыв гайки замка багажника» (СГ)	5,1	0
3	Дефект «залипание» капота (ЗК)	10,8	0

Для определения общих капитальных вложений в данной ситуации необходимо посчитать общую стоимость проектной оснастки и затрат на ее проектировку:

$$C_{ч.ТЕХ} = \frac{\text{Оклад}_{\text{КОНСТ}} \cdot \text{ТЕХ}}{D_{P.MEC} \cdot T_{CM}} \quad (6.1)$$

$$C_{ч.ТЕХ} = \frac{12156,53}{22 \cdot 8} = 69,07, \text{ руб.}$$

$$Z_{ПР} = T_{TR.ПР} \cdot C_{ч.ТЕХ} \quad (6.2)$$

$$Z_{ПР} = 564,1 \cdot 69,07 = 38962,3 \text{ руб.}$$

$$K_{ОБЩ} = K_{ПР} + K_{СОП} \quad (6.3)$$

$$K_{ОБЩ(Б)} = 1353500 \text{ руб. - для базового ТП;}$$

$$K_{ОБЩ(П)} = 1353500 + 38962,3 = 1392462,3 \text{ руб. - для проектного ТП;}$$

Удельные капитальные вложения:

$$K_{уд} = \frac{K_{ОБЩ}}{П_{Г}} \quad (6.4)$$

$$K_{уд(Б)} = \frac{1353500}{75240} = 17,9 \text{ руб.}$$

$$K_{уд(П)} = \frac{1392462,3}{75240} = 18,5 \text{ руб.}$$

Результатом внедрения проектного ТП станет повышение качества изготавливаемой продукции, за счет снижения расходов на доработку исправимого брака. Расчет ожидаемой прибыли по каждому виду брака приведен ниже:

$$П_{ОЖ} = Э_{УГ} = \frac{B_{P(БЗ)} - B_{P(ПР)}}{100} \cdot (C_{ИСПР(БЗ)} - C_{ИСПР(ПР)}) \cdot П_{Г} \quad (6.5)$$

$$П_{ОЖ(С)} = Э_{УГ(С)} = \frac{80 - 50}{100} \cdot (5,6 - 8,3) \cdot 75240 = 164775,6 \text{ руб.}$$

$$П_{ОЖ(З)} = Э_{УГ(З)} = \frac{50 - 0}{100} \cdot (1 - 0) \cdot 75240 = 191862 \text{ руб.}$$

$$П_{ОЖ(ЗД)} = Э_{УГ(ЗД)} = \frac{30 - 0}{100} \cdot (0,8 - 0) \cdot 86450 = 243777,6 \text{ руб}$$

$$П_{ОЖ} = П_{ОЖ(С)} + П_{ОЖ(З)} + П_{ОЖ(ЗД)} \quad (6.6)$$

$$П_{ОЖ} = 164775,6 + 191862 + 243777,6 = 600415,2 \text{ руб.}$$

Определим налог на прибыль для расчета чистой прибыли.

$$Н_{ПРИБ} = П_{ОЖ} \cdot K_{НАЛ} \quad (6.7)$$

$$Н_{ПРИБ} = 600415,2 \cdot 0,2 = 120083 \text{ руб.}$$

$$П_{ЧИСТ} = П_{ОЖ} - Н_{ПРИБ} \quad (6.8)$$

$$П_{ЧИСТ} = 600415,2 - 120083 = 480332,2 \text{ руб.}$$

Определим срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ОК.РАСЧ} = \frac{K_{ОБЩ}}{П_{ЧИСТ}} + 1, \text{ год} \quad (6.9)$$

$$T_{ОК.РАСЧ} = \frac{1353500}{480332,2} + 1 = 3,8 \approx 4 \text{ года}$$

Следующим шагом станет определение экономической эффективности проекта. Методами дисконтирования определяем целесообразность вложения денег в данный проект. При процентной ставке 10%.

$$D_{\text{ДИСК.ОБЩ}} = \sum_1^T P_{\text{ЧИСТ}} \cdot \frac{1}{(1+E)^t} \quad (6.10)$$

$$D_{\text{ДИСК.ОБЩ}} = 480332,2 \cdot \left(\frac{1}{(1+0,1)^1} + \frac{1}{(1+0,1)^2} + \frac{1}{(1+0,1)^3} + \frac{1}{(1+0,1)^4} \right) =$$

$$= 480332,2 \cdot (0,909 + 0,826 + 0,751 + 0,683) = 480332,2 \cdot 3,169 = 1522588 \text{ руб.}$$

Теперь необходимо определить интегральный экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{\text{ИНТ}} = \mathcal{ЧДД} = D_{\text{ОБЩ.ДИСК}} - K_{\text{ВВ.ПР}} \quad (6.11)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ИНТ}} = 1522588 - 1392462,3 = 130126 \text{ руб.}$$

Общая стоимость доходов (ЧДД) больше текущей стоимости затрат ($K_{\text{ОБЩ}}$) – проект эффективен, поэтому определяем индекс доходности:

$$ИД = \frac{D_{\text{ОБЩ.ДИСК}}}{K_{\text{ВВ.ПР}}}, \text{ руб./руб.} \quad (6.12)$$

$$ИД = \frac{1522588}{1392462,3} = 1,09$$

Вследствие совершенствования технологического оснащения линии окраски автомобиля DATSUN, были достигнуты положительные результаты по снижению показателя дефекта «скол» на 20%, а также полный уход от двух других дефектов «срыв гаек крышки багажника для замка закрывания крышки багажника», «залипание» капота. Предложенное совершенствование позволят предприятию получить дополнительную прибыль в размере 480332,2 руб. Капитальные вложения окупятся в течение 4-х лет, но, несмотря на это проект можно считать эффективным, потому, что интегральный экономический эффект составил – 130126 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данную выпускную квалификационную работу можно считать успешной. Так как поставленные цели, в работе были достигнуты. Совершенствован технологический процесс окраски а/м «DATSUN». Ушли от брака происходящего на линии покраски в частности на крышки багажника. Таким образом уменьшили затраты на доработку покрашенного кузова. Оптимизировали технологический процесс покраски кузова а/м «DATSUN».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Левашкин, Д.Г. Руководство оператора системы ЧПУ «Интеграл»: учебно-методическое пособие по работе с токарной группой станков / Д.Г. Левашкин, В.И. Малышев, А.С. Селиванов. – Тольятти: ТГУ, 2011 – 51 с.
2. Амиров Ю.Д. Технологичность конструкций изделий изд. «Машиностроение»: справочник. Москва: М, 1985 – 354 с.
3. Косилова А.Г., Мещерякова Р.К. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т.2 - 4-е изд., перераб. и доп./Под ред.. - М.: Машиностроение, 1985. - 496 с., ил.
4. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя, В 2-х т. Изд. «Машиностроитель»: Москва: М, 1986 – 320 с.
5. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Лабораторно-практические работы и курсовое проектирование: учеб. пособ. – М.: Изд-во «Академия», 2012. – 320 с.
6. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 307 с.
7. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –33 с.
8. Зубкова Н.В. Учебно-методическое пособие по выполнению экономического раздела дипломного проекта для студентов, обучающихся по специальности 151001 «Технология машиностроения». Тольятти: ТГУ, 2012. – 123 с.

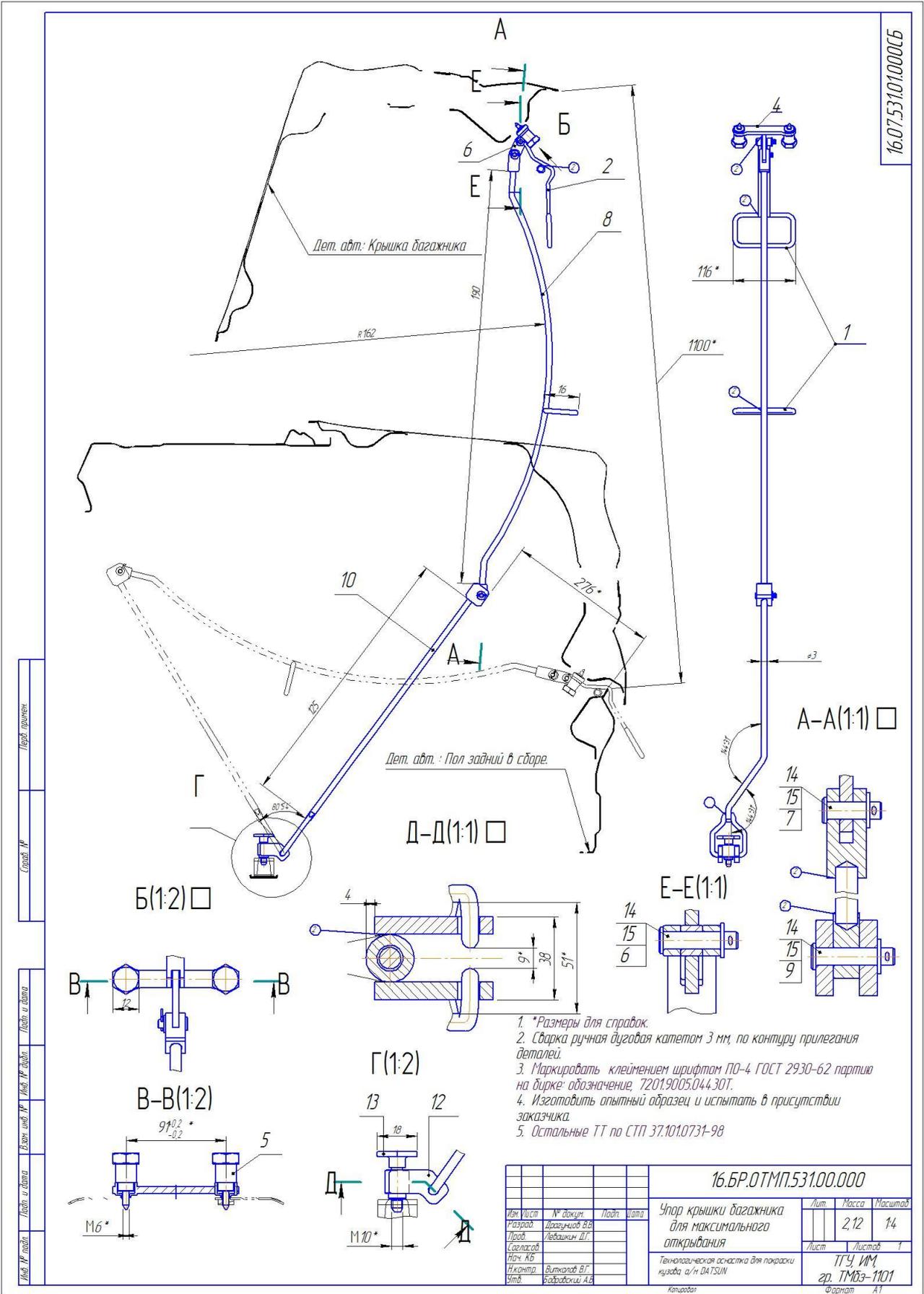
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			16.БР.ОТМП.531.00.000 СБ	Сборочный чертеж		
<i>Детали</i>						
A4	1		16.БР.ОТМП.531.61.01.000	Ручка	2	
A4	2		16.БР.ОТМП.531.61.02.000	Рычаг	1	
A4	3		16.БР.ОТМП.531.61.03.000	Втулка	2	
A4	4		16.БР.ОТМП.531.61.04.000	Привалочная площадка	1	
A4	5		16.БР.ОТМП.531.61.05.000	Спецболт	2	
A4	6		16.БР.ОТМП.531.61.06.000	Пластина	1	
A4	7		16.БР.ОТМП.531.61.07.000	Серьга	1	
A4	8		16.БР.ОТМП.531.61.08.000	Упор верхний	1	
A4	9		16.БР.ОТМП.531.61.09.000	Кронштейн средний	1	
A4	10		16.БР.ОТМП.531.61.10.000	Упор нижний	1	
A4	11		16.БР.ОТМП.531.61.11.000	Рычаг	2	
A4	12		16.БР.ОТМП.531.61.12.000	Кронштейн нижний	2	
A4	13		16.БР.ОТМП.531.61.13.000	Спецболт	1	
<i>Стандартные изделия</i>						
		1		Ось 6-8 а11х30/ГОСТ 9650-80	3	
		2		Шайба А 8.37 ГОСТ 10450-78	3	
16.БР.ОТМП.531.61.00.000						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Драгунцов В.В.				
Пров.		Левашкин Д.Г.				
Н.контр.		Виткалов В.Г.				
Утв.		Бобровский А.В.				
Упор багажника для максимального открытия					Лист	Листов
						1
					ТГУ, ИМ, гр. ТМдз-1101	
					Формат А4	

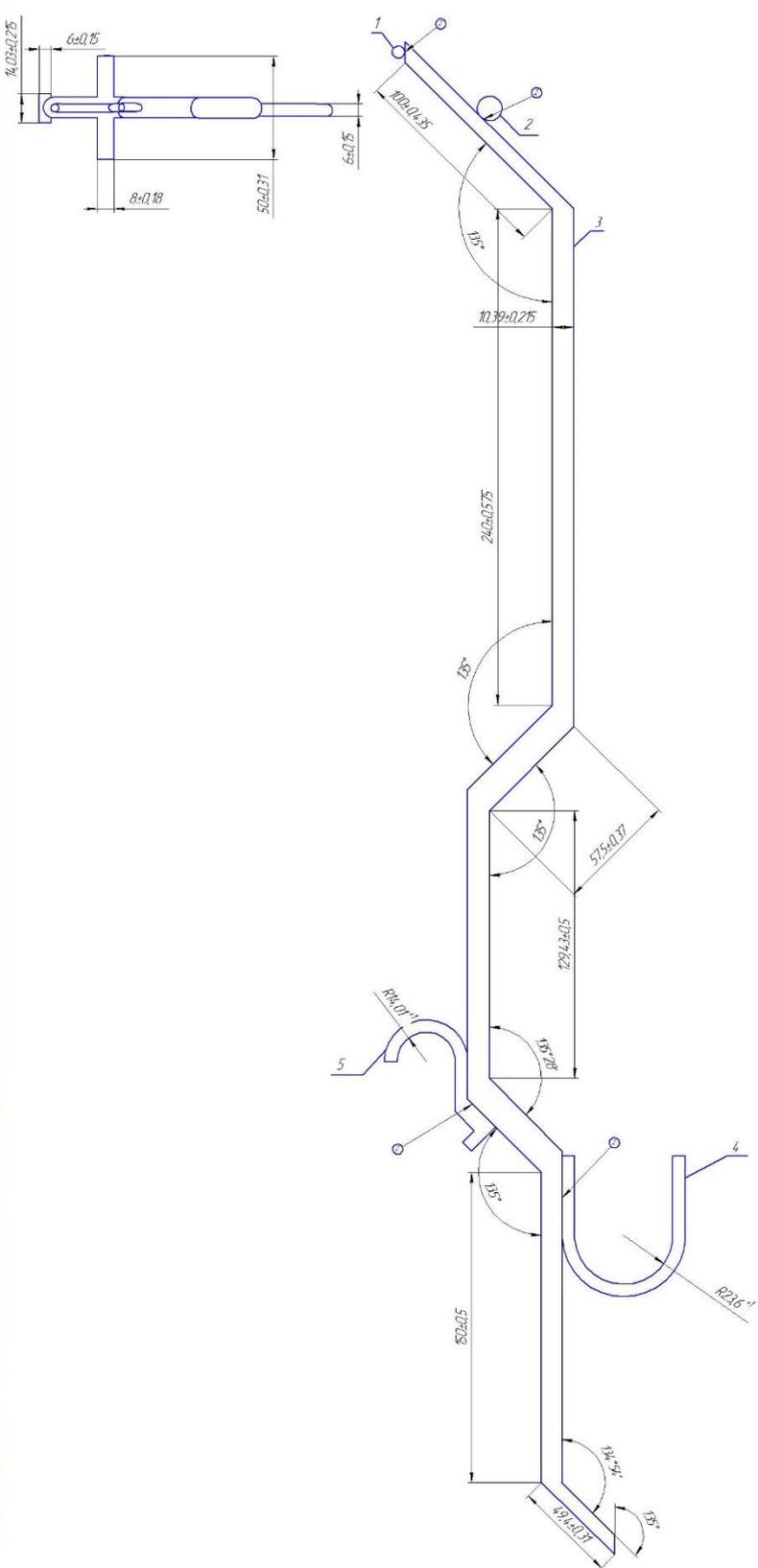
Копировал

ПРИЛОЖЕНИЕ В

16.07.53101.00005Б



16.БР.0ТМП.531.00.000				Лист	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум	Подп	Уста	2,12	14
Разраб	Дорожников ВВ					
Проб	Левашкин ДГ				Лист	Листов
Сексолов					1	1
Нач. АВ					ТГУ ИМ	
Н.контр.	Витков ВГ				зр. ТМБЗ-1101	
Уст.	Бабаровский АВ				Формат А1	
				Калькулят		



1. Размеры для справок.
2. Сварка ручная дуговая катетом 3 мм по контуру прилегания деталей.
3. Изготовить опытный образец и испытать в присутствии заказчика.
4. Остальные ТТ по СТП 37.1010/31-98

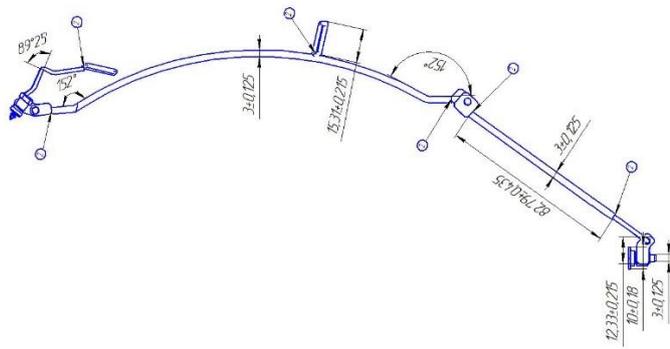
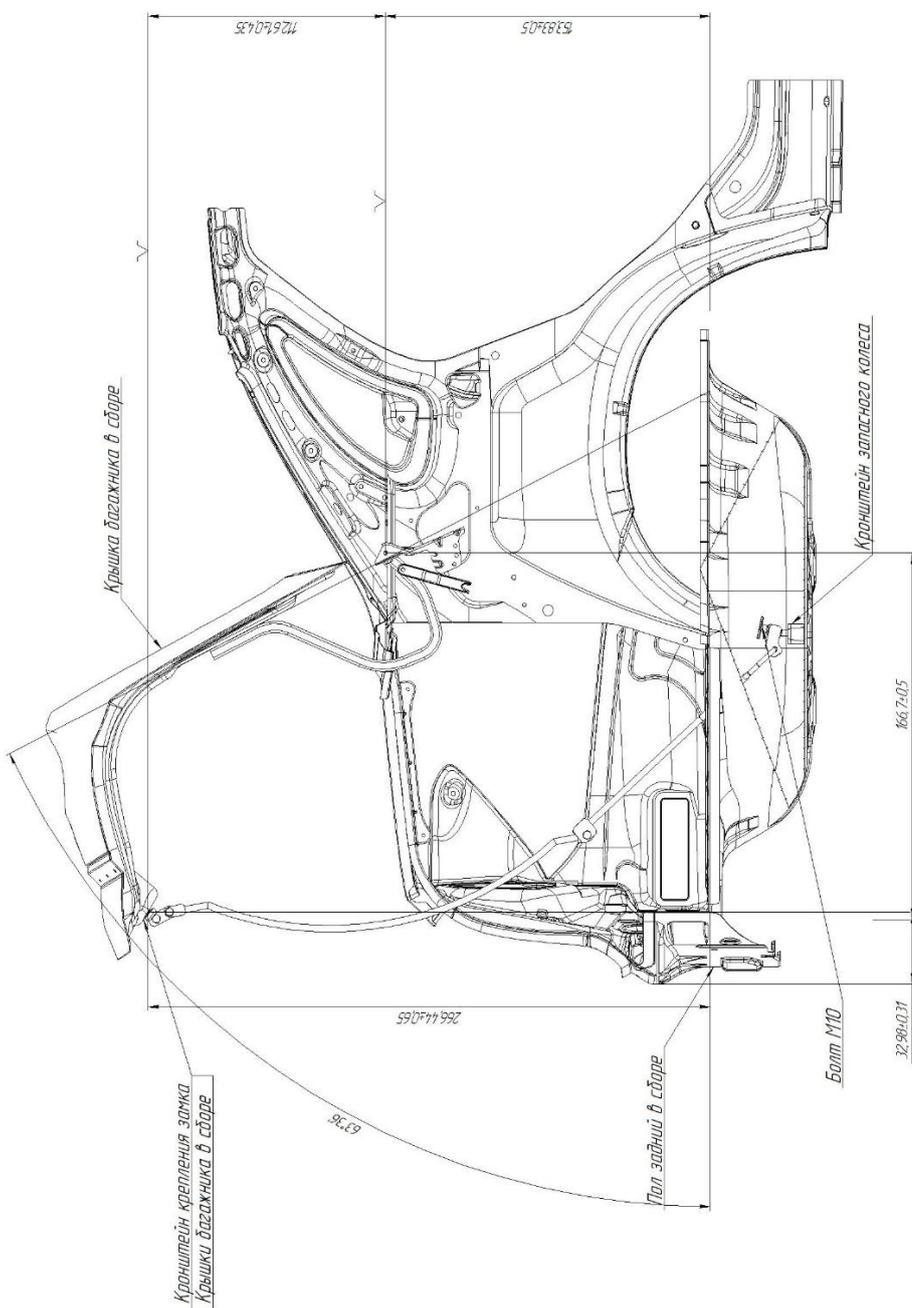
Исполнитель	Лист 1 из 1
Проверенный	Лист 1 из 1
Утвержденный	Лист 1 из 1

16.6P.01.MP.53162.000			
Сборка упора капота		Лист	11
Технологический процесс: покраска кузова, и/н OATSUN		Листов	1
Исполнитель: ИМ		группа	ТМЗ-1101
Универсальный завод		Формат	A1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Операция 050 Съем и перестановка оснастки капота и крышки багажника

16.БР.07МПС3103.12.000



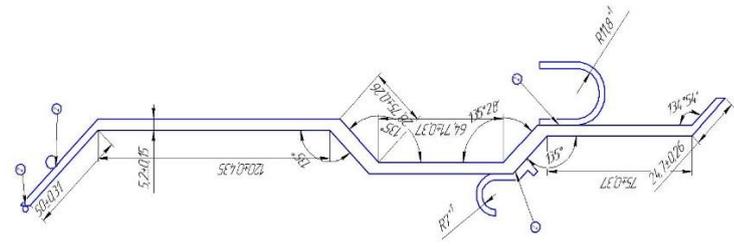
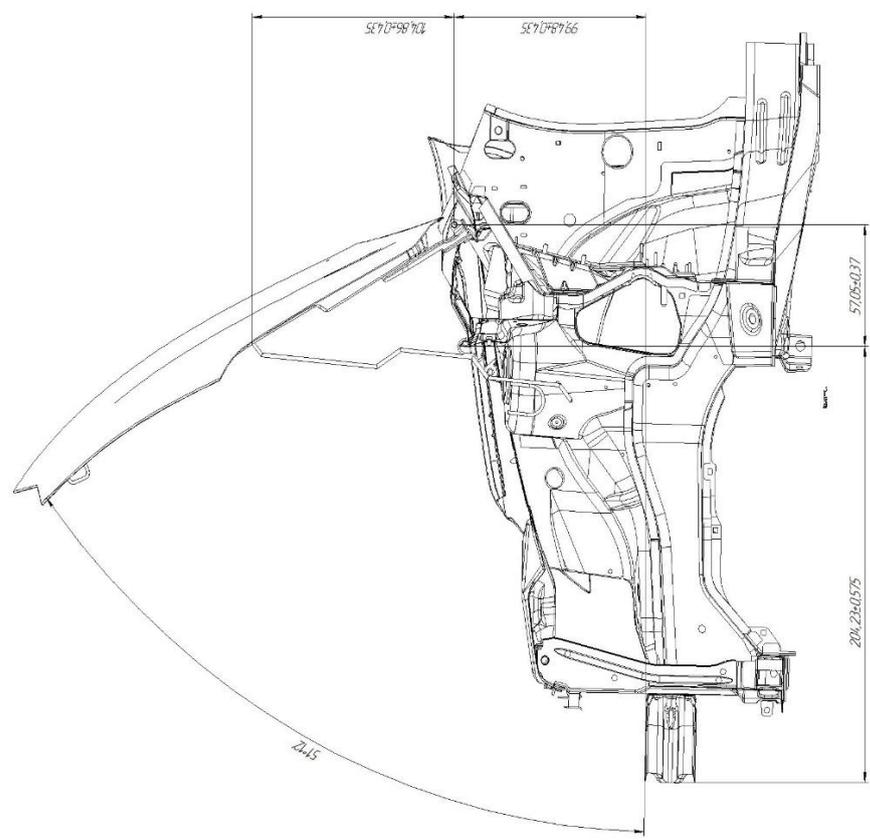
1. Размеры для справок
2. Электронная таблица сборки ручная категория 3 мм по прилагаемому файлу.
3. Изготовить и установить в соответствии с заказчиком
4. Детальные ТТ по СПП 317.10.0731-98

№ Оп	Оборуд	Содержание передела		Т _{ор} , с	Т _{ман} , с
		Детали	Узел		
050	Кронштейн крепления замка крышки багажника	Открыть крышку багажника	0	2	
		Взять оснастку	0	2	
		Установить оснастку	6	0	14,0
		Закрепить оснастку	2	0	
		Открыть крышку багажника	0	2	
		Закрепить в транспортное положение крышку багажника	2	0	
		16.БР.07МПС3103.12.000			
		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАЛОЖКА			
		Технологический процесс			
		Исходный документ: 114 мм			
		Исходный документ: 16.БР.07МПС3103.12.000			
		Исходный документ: 11			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

050 Операция снятие и перестановка оснастки капота и упора багажника

16.6P.07M.53142.000 H



1. Развернуть для сборки.
2. Дать на ручном приводе капотом 3 мм от колесной привода двигателя.
3. Изготовить специальный инструмент и использовать в производстве.
4. Обозначение: П. по С.П. 37.07.07.014-80

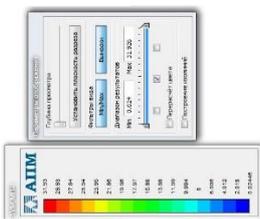
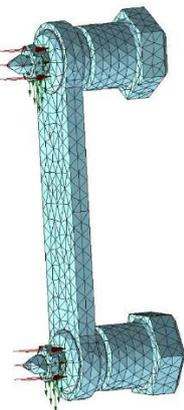
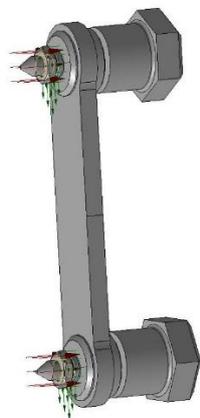
№ Др.	№ Др. детали	Наименование детали	Т _{р.с}	Т _{д.с}	Т _{мат.с}
050	050	Крыльчатый концевой выключатель	0	2	0
		Элемент оснастки	0	2	0
		Установочная оснастка	3	0	0
		Зеркало заднего вида	3	0	0

16.6P.07M.53142.000 H	
Исполнитель	Технический специалист
Проверен	Инженер
Утвержден	Инженер
Дата	15.08.2015
Лист	1 из 1
Код документа	16.6P.07M.53142.000 H

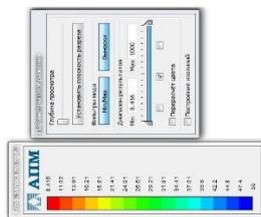
И 16.07.53.104.001 И

Прочностной анализ оснастки упора багажника для максимального открытия

3D модель оснастки *Результат разбиения на конечные элементы* *Результат расчета напряжений*



Результат расчета перемещения *Результат расчета коэффициента запаса прочности*



Вывод: Проведя анализ полученных расчетов можно сделать вывод, что все основные показатели конструкции соответствуют требованиям базового ТП.

Параметры		Поправки	
мин	max	мин	max
Напряжение МПа	0,024	3193	35
Перемещение мм	0,011	0,07	0,5
Коэффициент запаса	8,6	50	1
Итого: 16.07.53.104.001 И			
Тип изделия: АЗБУЖНОЕ СОСТОЯНИЕ			
Место изготовления: Ленинградская область			
Технологический процесс: Фрезерка			
Материал: АЛЮМИНИЙ ДАТОН			
Деталь: Багажник			
Эскиз: 1			
Исполнитель: И.И.И.			
Проверка: И.И.И.			
Дата: 16.07.2016			

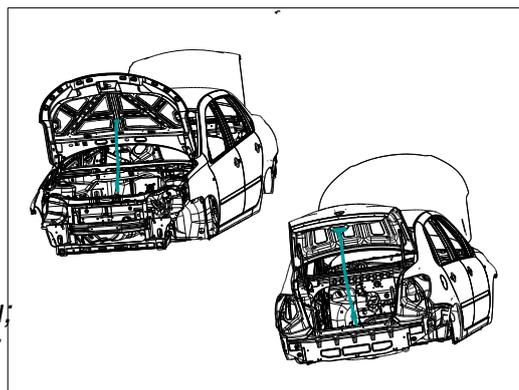
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОКРАСКИ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ DATSUN

Недостаток существующего процесса

✓ момент зарождение неисправимых дефектов

Следствия:

✓ снижена производительность операции;
✓ высокий показатель дефектов окраски;



Цель проекта

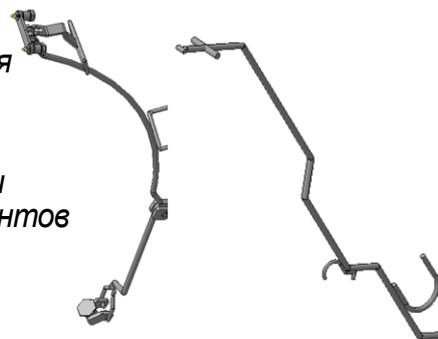
Спроектировать технологическое оснащение более совершенной конструкции, обеспечивающее удобный доступ к полости багажника.

Принятое решение

Спроектировать конструкцию оснастки для упора крышки багажника

Основные результаты:

✓ повышение производительности операции
✓ уменьшение количества брака на 20 процентов
✓ ушли полностью от дефекта срыва гаек



ОЖИДАЕМЫЙ ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

130126 руб.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 151900.62
ДИПЛОМНИК Драгунцов В. В.
РУКОВОДИТЕЛЬ Левашкин Д. Г.

2016