

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка приспособлений для транспортировки автомобильных
деталей»

Обучающийся

Р.В. Сопов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.ф.-м.н., доцент Д.А. Романов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Разработка приспособлений для транспортировки автомобильных деталей».

В работе представлена разработка конструкции тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ.

В первом разделе предоставлен технологический расчет предприятия по ремонту и обслуживанию транспортных средств, с помощью стандартных методик.

Во втором разделе проведен анализ существующих приспособлений для транспортировки автомобильных деталей, на примере тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ.

В третьем разделе разработаны технологические требования к разрабатываемой конструкции, предоставлена технологическая карта выполнения работ;

В четвертом разделе проанализирована безопасность и экологичность разрабатываемой конструкции тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ.

В пятом разделе рассчитана экономическая эффективность внедрения конструкции, на основе стандартных методик.

Графическая часть представлена на 8 листах формата А1.

Объем ВКР: 52 страницы пояснительной записки, 14 рисунков, 18 таблиц, 23 источника из списка литературы.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Технологический расчет предприятия.....	8
1.1 Исходные данные для проектирования предприятия	9
1.2 Расчет производственной программы по ТО и Р.....	9
2 Конструкторская разработка приспособлений для транспортировки автомобильных деталей.....	14
2.1 Анализ используемых аналогов	14
2.2 Техническое задание на разработку.....	19
2.2.1 Наименование и область применения.....	19
2.2.2 Технические требования	20
2.3 Техническое предложение	21
2.4 Разработка конструкции.....	23
2.5 Расчеты, обосновывающие работоспособность конструкции	29
3 Технологический раздел.....	32
3.1 Причины ремонта дверей автомобиля	32
3.2 Технологический процесс ремонта боковых дверей автомобиля.....	33
4 Безопасность и экологичность технического объекта	37
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта.....	37
4.2 Идентификация профессиональных рисков.....	37
5 Экономическая эффективность проекта.....	43
5.1 Расчёт материальных затрат	43
5.2 Определение затрат на оплату труда	45
5.3 Прочие расходы.....	46
Заключение	47
Список используемой литературы	49

Введение

Автомобильные двери являются самыми крупногабаритными деталями, из-за чего при их транспортировке, как на этапе их изготовления, так и на этапе перевозки в сервисные центры, могут возникнуть проблемы. Необходима специальная тара для перевозки чтобы не повредить комплектующие.

Специальные приспособления для транспортировки автомобильных дверей должны быть сконструированы таким образом, что в собранном состоянии внутри оставалось минимум свободного пространства и запчасть находилась в неподвижном состоянии, поскольку в дороге она может слишком сильно перемещаться при движении транспорта, что приведет к ее поломке.

Из сказанного следует, что в ходе выполнения работы необходимо разработать конструкцию тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей, на примере моделей ВАЗ. Тары-подвески для дверей автомобилей используются для внутрипроизводственных нужд при их штамповке и транспортирования в следующий цех/участок для последующей их обработки и установки на автомобиль. Кроме того, транспортировка данных деталей в товарном виде необходима на предприятия-дилеры автомобильных концернов, станции технического обслуживания для ремонта автомобилей, нуждающихся в данных деталях, например, в случае износа детали или после ДТП. Замена дверей автомобилей достаточно часто также осуществляют при проведении капитального ремонта.

В связи с этим, тема бакалаврской работы «Разработка приспособлений для транспортировки автомобильных деталей» актуальна.

Цель работы – разработка приспособления для транспортировки автомобильных деталей, на примере тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ.

Задачи бакалаврской работы:

- предоставить технологический расчет предприятия по ремонту и обслуживанию транспортных средств, с помощью стандартных методик;
- провести анализ существующих приспособлений для транспортировки автомобильных деталей, на примере тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ;
- разработать технологические требования к разрабатываемой конструкции и предоставить технологическую карту выполнения работ;
- проанализировать безопасность и экологичность разрабатываемой конструкции;
- рассчитать экономическую эффективность.

Термины и определения

Капитальный ремонт – ремонт, выполняемый при восстановлении исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса автомобиля (агрегата) с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Тара – элемент упаковки, контейнер для хранения и транспортировки автомобильных деталей и компонентов.

Перечень сокращений и обозначений

ДТП – дорожно-транспортное происшествие.

АТП – автотранспортное предприятие.

КД – конструкторская документация.

СБ – сборочный чертеж.

ТО и ТР – техническое обслуживание и текущий ремонт.

ЦТ – центр тяжести.

1 Технологический расчет предприятия

Бакалаврская работа выполнена на базе ООО «ТрестРосСЭМ», где проходила преддипломная практика. ООО «ТрестРосСЭМ» располагается по адресу: Нижний Новгород, пл. Свободы, д. 3. Основными направлениями деятельности дивизиона являются: проектирование приспособлений, транспортно-технологических машин и комплексов.

Тема бакалаврской работы «Разработка приспособлений для транспортировки автомобильных деталей». В своей работе рассмотрим процесс проектирования приспособления для транспортировки автомобильных дверей. Тары-подвески для дверей автомобилей используются для внутрипроизводственных нужд при их штамповке и транспортирования в следующий цех/участок для последующей их обработки и установки на автомобиль. Кроме того, транспортировка данных деталей в товарном виде необходима на предприятия-дилеры автомобильных концернов, станции технического обслуживания для ремонта автомобилей, нуждающихся в данных деталях, например, в случае износа детали или после ДТП. «Необходимость и целесообразность ремонта деталей автомобилей обусловлены, прежде всего, неравномерностью износа их составных частей. Поэтому в процессе эксплуатации автомобили проходят на АТП периодическое ТО и при необходимости ТР, который осуществляется путём замены отдельных деталей и агрегатов. Это позволяет поддерживать автомобили в технически исправном состоянии» [8].

Замене дверей автомобилей осуществляют при проведении капитального ремонта. Капитальный ремонт осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11.04.2001 № 290 «Об утверждении Правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств [15].

Согласно ГОСТ 18322-2016, капитальный ремонт – ремонт, выполняемый при восстановлении исправности и полного или близкого к

полному восстановлению ресурса автомобиля (агрегата) с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые [7]. Выполнение ремонтных работ либо замены дверей автомобилей осуществляется на кузовном участке. Произведем расчет в разделе 1.1.

1.1 Исходные данные для проектирования предприятия

Для выполнения расчета берется группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы ТО и ремонта:

- количество обслуживаемых автомобилей в год – 320 шт.;
- средний суточные пробег – 380 км;
- число рабочих дней в году – 255 дней;
- количество смен – 1 смена.
- продолжительность смены – 8 ч.;

1.2 Расчет производственной программы по ТО и Р

Периодичность «ТО в соответствии с сервисной книжкой принимаем 15000 км» [2]. В таблице 1 представлена периодичность ТО.

Таблица 1 - Периодичность ТО

Виды воздействий	Обозначение пробега	Пробег, км	Трудоемкость
ТО-1	L _{c1}	2000-3000	4,18 (4,33)
ТО-2	L _{c2}	14500-15500	3,34 (3,76)
ТО-3	L _{c3}	29500-30500	6,38 (6,80)
ТО-4	L _{c4}	44500-45500	5,53 (5,95)
ТО-5	L _{c5}	59500-60500	6,66 (7,64)
ТО-6	L _{c6}	74500-75500	4,46 (4,89)
ТО-7	L _{c7}	89500-90500	8,50 (8,92)
ТО-8	L _{c8}	104500-105500	3,34 (3,76)

Рассчитаем «среднюю трудоемкость по формуле» [9]:

$$t_{cp} = (4,18 + 3,34 + 6,38 + 5,53 + 6,66 + 4,46 + 8,50 + 3,34) / 8 = 5,3 \text{ н. час} \quad (1)$$

Принимаем среднюю трудоемкость – 5,3 нормо-часа. В таблицах 2-5 представлены результаты расчетов. «Расчеты выполнены по стандартным методикам проектирования предприятий автомобильного транспорта» [2], [9], [13].

Таблица 2 – Производственная программа

Виды воздействий	Годовая программа		Суточная программа	
	Обозначение	Количество	Обозначение	Количество
ТО	$N^Г$	2586,1	$N^С$	9
МУ	$N_{МУ}^Г$	4137,8	$N_{МУ}^С$	14
Д – 1	$N_{Д1}^Г$	2844,71		
Д – 2	$N_{Д2}^Г$	3103,32		

Таблица 3 - Численность производственных рабочих

Зона	Годовой объем	Штатное число рабочих	Годовой фонд времени раб. места	Коэффициент штатности	Явочное число рабочих
электротехнический	2062,8	1	1840	0,93	1
участок системы питания	1031,4	1	1840	0,93	1
агрегатный	4125,7	2	1840	0,93	2
моторный	2578,7	1	1840	0,93	1
слесарно-механический	5157,2	3	1840	0,93	3
аккумуляторный	515,72	1	1840	0,93	1
шиномонтажный	1031,4	1	1840	0,93	1
медницкий	1289,3	1	1820	0,92	1
сварочно-жестяницкий	1031,4	1	1840	0,93	1
арматурный	2320,76	1	1840	0,93	1
обойный	2320,76	1	1840	0,93	1
всего	28106,664	14			14

Таблица 4 - Площади зон ТО и ТР

Наименование зоны,	Число постов	$K_{П}$	Площадь, m^2
ТО	6	4,5	136,35

ТР	12	4,5	272,7
----	----	-----	-------

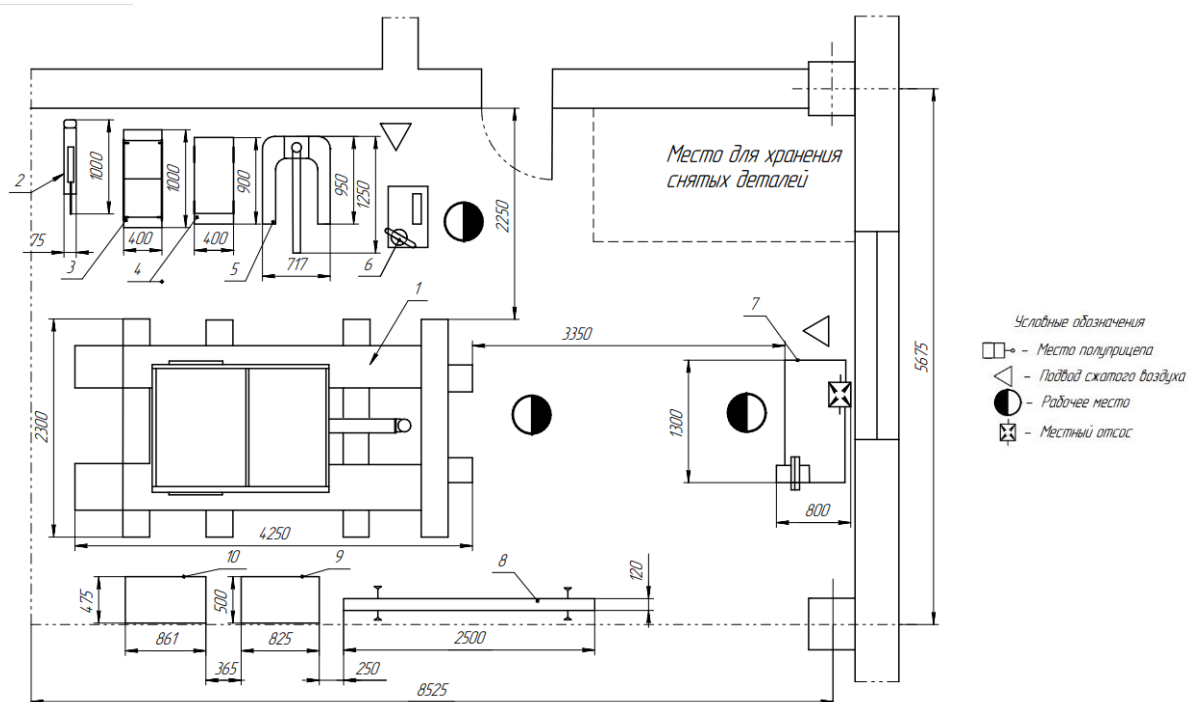
Таблица 5 - Площади производственных помещений

Наименование цеха	f ₁	f ₂	P _T	Площадь, м ²
электротехнический	10	5	2	25
системы питания	8	5	2	13
агрегатный	15	12	5	63
моторный	15	12	2	39
аккумуляторный	15	10	1	15
шиномонтажный	15	10	1	15
сварочно-жестяницкий	27	20	1	27
арматурный	8	5	2	13
обойный	10	5	2	15
кузовной	30	15	4	75
малярный	10	8	3	26
итого:				355

Работы, осуществляемые на медницком участке не актуальны в современной автотранспортной отрасли. «Для увеличения площади кузовного участка, прибавим годовой объем медницкого участка к годовому объему кузовного участка. При увеличении площади кузовного участка, увеличится и штатная численность работников данного участка» [19].

«Ремонтные работы, осуществляемые на слесарно-механическом участке, можно выполнять частично в вспомогательном помещении ОГМ. Площадь кузовного участка и малярного отделения принимаем исходя из площади оборудования и коэффициента его расстановки. Площадь малярного отделения принимаем 110 м², площадь кузовного отделения - 135 м²» [19].

Чертеж кузовного участка представлен на рисунке 1, а также в графической части к бакалаврской работе на листе формата А1.



1 – стапель для правки геометрии кузова, 2 – гидравлический домкрат, 3 – приспособление для транспортировки деталей внутри участка, 4 – стеллаж мобильный, 5 – кран гаражный, 6 – диагностическая измерительная система, 7 – верстак, 8 – щит приспособлений стенда, 9 – аппарат для точечной сварки, 10 – аппарат для сварки в среде защитных газов.

Рисунок 1 – План кузовного участка

В таблице 6 представлены результаты оптимизации площадей предприятия.

Таблица 6 - Распределение площадей помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Вспомогательные помещения		
ОГМ со складом	60	30
компрессорная	40	10
итого:	100	26
Технические помещения		
насосная мойки	20	6
трансформаторная	15	4

Продолжение таблицы 6

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
тепловой пункт	15	4
электрощитовая	10	3
насосная пожаротушения	20	6
отдел управления производством	10	12
комната мастеров	10	18
итого	100	47

Исходя из принципов эргономики и рационального использования производственных площадей участков ТО и Р, увеличим площадь склада промежуточного хранения запасных частей и материалов до 20 м².

Режим работы – односменный, пн-птн, выходные: сб, вс. График работы: 08.00 – 20.00.

Выполнение работ осуществляют: слесарь 5 разряда – 2 работника; слесарь 4 разряда – 3 работника; слесарь 3 разряда – 2 работника.

«Рассчитаем площадь зоны ТО по формуле 2» [9].

$$F = f_0 \cdot K_n + X_{ТО} \cdot fa \cdot K_n, \quad (2)$$

где « $K_n = 4,5$ – коэффициент, учитывающий расстановку оборудования;

f_0 - площадь оборудования;

fa - площадь, занимаемая автомобилем в плане» [9].

$$F = 4,5 \cdot 6,5 + 6 \cdot 5,05 = 233,9$$

Площадь зоны ТО - 240 м².

Выводы: в разделе выполнен технологический расчет предприятия, определена площадь зоны ТО, представлен план кузовного участка с учетом оптимизации производственных помещений.

2 Конструкторская разработка приспособлений для транспортировки автомобильных деталей

2.1 Анализ используемых аналогов

В разделе проведен анализ существующих приспособлений для транспортировки автомобильных деталей, на примере тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ. Анализ показал, что приспособления для транспортировки автомобильных деталей существуют и используются, как в процессе их производства, так и в процессе транспортировки, однако, большинство этих приспособлений иностранного производства. Кроме того, существующие приспособления имеют единственное целевое назначение: либо транспортировка по цеху по производству панелей боковых дверей от рабочих постов со сварочным и иным оборудованием, либо транспортировка от производства до сервисных центров.

Конструкторская разработка предназначена для замены импортное оборудования и инструмента отечественными. Чтобы транспортировать дверь от машины можно использовать четырехклапанные короба, желательно новые, так как у б/у прочность значительно ниже. У упаковки не должно быть заломов и сильных повреждений. Если есть заводские коробки, лучше использовать их.

Коробку следует наполнить мягким материалом, особенно если без него дверь не будет зафиксирована. В дороге запчасть может слишком сильно двигаться, что приведет к поломке.

В специальных коробках установлен ложемент – внутренняя конструкция, которая надежно фиксирует деталь. При наличии ложемента наполнять упаковку материалом необязательно. Конструкция не мнется под весом автомобильной двери, сохраняет форму после транспортировки.

Ширина ложеента составляет 160 см. Этого достаточно, чтобы перевезти автомобильную дверь стандартных размеров. Вся коробка изготовлена из пятислойного гофрокартона.

Размеры упаковки подбираются под вес и габариты автомобильной двери. Отдельные детали не должны выпирать наружу, на них можно надеть деревянные уголки или обмотать полиэтиленовой пленкой.

Рассмотрим четырехклапанные короба для перевозки автомобильных деталей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Четырехклапанные короба для перевозки автомобильных деталей

Короба находятся в разобранном виде. Конструкция возводится самостоятельно. Специальные коробки для перевозки автомобильных дверей сконструированы таким образом, что в собранном состоянии внутри остается минимум свободного пространства. Места достаточно для упаковки дверей от машины. Запчасть находится в неподвижном состоянии.

Коробку следует наполнить мягким материалом, особенно если без него дверь не будет зафиксирована. В дороге запчасть может слишком сильно двигаться, что приведет к поломке.

Как и все автозапчасти, двери легковых автомобилей необходимо запаковать перед перевозкой. Комплектующие можно повредить, если неправильно упаковать. Для этого можно использовать следующие

материалы: поролон, деревянные или пластиковые уголки, плотная оберточная бумага или картон, стрейч-пленка, строительный скотч, пузырчатая пленка, деревянная обрешетка, пенопласт.

После упаковки на запчасть наносят маркировку. При погрузке и разгрузке грузчики будут знать, что лежит внутри. Маркировка должна быть хорошо видна, ее не должны закрывать элементы упаковки или другие предметы.

Рекомендуется нанести знак «Осторожно, хрупкое!» или специальную надпись. Это необязательно, но так можно предотвратить повреждения.

Автомобильные двери можно перевозить в легковом транспорте, только если в нем достаточно свободного места. Если при погрузке деталь слишком плотно уместается, ее нельзя транспортировать таким способом. Во время движения дверь может двигаться, что приведет к деформации или повреждению лакокрасочного покрытия. Важно учитывать, что перевозить автомобильные запчасти с открытым багажником запрещено, даже если они надежно зафиксированы внутри. Если в автомобиле недостаточно места, необходимо арендовать грузовой транспорт.

После погрузки оставшееся пустое место следует заполнять мягкими материалами, например, пленкой с пузырями или пенопластом. Перед этим дверь тщательно заворачивается полиэтиленовой пленкой, чтобы пыль или упаковочные материалы не проникли внутрь детали. Это может привести к поломке запчасти.

Автомобильные двери стоит перевозить вместе с другими комплектующими, если арендуется грузовой транспорт. Коробки с деталями должны быть неподвижно зафиксированы, чтобы в процессе транспортировки они не двигались.

Для грузовой перевозки в обязательном порядке используются коробки из гофрокартона. Изделие обеспечит полную безопасность комплектующих, в то время как обычная полиэтиленовая пленка может защитить детали только от пыли и загрязнений.

В грузовике должно остаться минимум свободного пространства. Коробки укладываются таким образом, чтобы они не двигались при перевозке.

Недостатком данного устройства является то, что при резком торможении транспорта, детали при перевозке, могут получить деформацию и потерять товарный вид.

Для транспортировки дверей легковых автомобилей можно использовать тележку со съемным поддоном (рисунок 3).

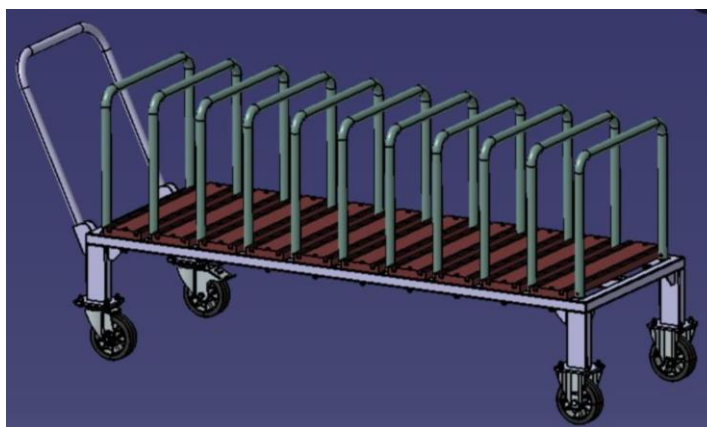


Рисунок 3 – Тележка со съемным поддоном для транспортировки дверей легковых автомобилей

Достоинством данного приспособления является простота изготовления и сборки. При изготовлении используется: труба 40x80, труба 40x40, труба круг 10, капролон.

Недостатком данной тележки является то, что при транспортировке, автомобильные детали могут выпасть по бокам тележки, поскольку крепление не предусмотрено.

На рисунке 4 представлен аналог зарубежного производства – тара подвеска для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей для «VALMET».



Рисунок 4 – Аналог зарубежного производства – тара подвеска для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей

Основание тары двухзаходное, а тара длиной более 3000 мм имеет четырехзаходную возможность обработки погрузчиком. При разработке конструкции учитывается минимальная вместимость деталей в тару, а по результатам проектирования достигается максимально возможное кол-во деталей. Так же предусматривается фиксация откидных и фиксирующих элементов тары, исключая выступание их за габариты тары в нерабочем состоянии.

Для исключения самопроизвольной расфиксации разделителей – используются замки, которые не выступают за габариты тары.

Использование данной тары-подвески можно как при транспортировке деталей на дальние расстояния грузовым транспортом, так и в пределах производств для транспортировки от участка к участку для выполнения этапов соответствующего технологического процесса по изготовлению боковых дверей. Таким образом, данный аналог наиболее универсален.

В результате анализа приспособлений сформируем циклограмму (рисунок 5).

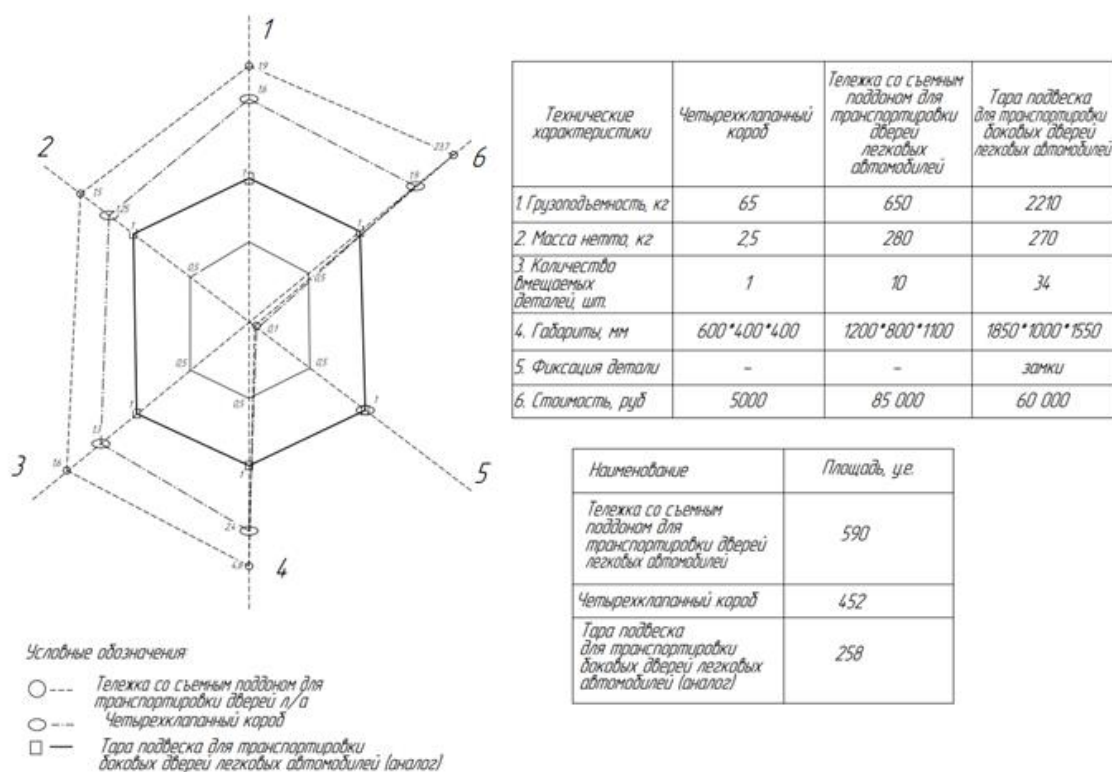


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика приспособлений (циклограмма)

Таким образом, за основу берем аналог зарубежного производства – тара подвеска для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей.

2.2 Техническое задание на разработку

2.2.1 Наименование и область применения

Наименование - тара-подвеска для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ R-90/F-90 [20].

Область применения – транспортировка верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ.

2.2.2 Технические требования

Конструкция тары должна быть прочной и обеспечивать сохранность деталей при загрузке в тару, хранении и транспортировке.

Загрузка тары производится вручную.

Тара должна быть штабелируемой.

Основание тары должно быть двухзаходным для возможности обработки тары погрузчиком с двух сторон (фронта и тыла).

Основание тары длиной более 3000 мм должно быть четырехзаходным для возможности обработки тары погрузчиком с четырех сторон (фронта, тыла, торцов).

Предусмотреть надежную фиксацию откидных и фиксирующих элементов тары, исключающее выступание их за габариты тары в нерабочем состоянии.

Обеспечить размещение общего центра тяжести груженого контейнера строго в центре для исключения перекосов при транспортировке.

Фактический вес изготовленной тары должен соответствовать, указанному в конструкторской документации, значению +/- 1 килограмм.

Обеспечить маркировку на таре согласно ГОСТ 19288-88, наличие таблички для нанесения инвентарного номера.

Обеспечить сохранность качества деталей, эргономичность и наименьшую трудоемкость при загрузке, выгрузке, максимальную вместимость.

Характеристики тары представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристики тары-подвески для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ R-90/F-90

Наименование параметра	Значение параметра
длина, ширина, высота, мм	1850x1000x1550
штабелирование	3
обозначение тары во внешних ис	Будет выдан после согласования КД
тип боковых стоек, складные/нескладные	да

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра	Значение параметра
настил для работы оператора, да/нет	да
проход для работы оператора, да/нет	нет
грузоподъемность, кг	
масса пустой тары, кг	270
вместимость деталей в таре, шт	100

Предполагаемая стоимость тары-подвески – 60 000 рублей.

Срок окупаемости: 7 месяцев.

Предполагаемая годовая потребность в продукции – 16 единиц.

2.3 Техническое предложение

После уточнения технического задания, разработано техническое предложение.

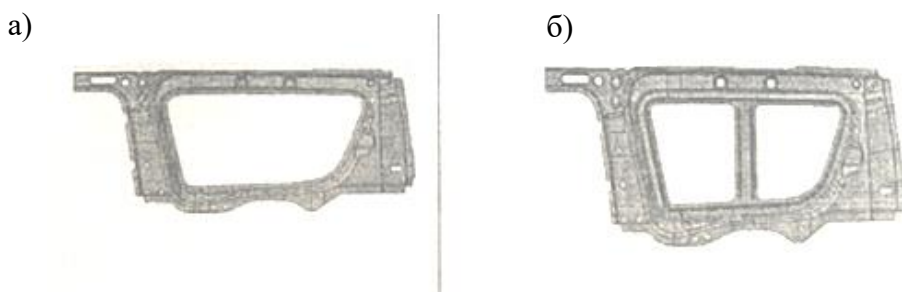
Приспособление для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей представляет из себя металлическую прочную, сварную конструкцию, выполненную из профильных труб стандартного сортамента, обеспечивающая сохранность деталей при загрузке в тару, хранение и транспортировке. Загрузка деталей в тару производится вручную и обеспечивается в темпе работы штамповочной линии.

Тара имеет возможность штабелирования. Основание тары двухзаходное, а тара длиной более 3000 мм имеет четырехзаходную возможность обработки погрузчиком.

При разработке конструкции учитывается минимальная вместимость деталей в тару, а по результатам проектирования достигается максимально возможное количество деталей. Также предусматривается фиксация откидных и фиксирующих элементов тары, исключая выступание их за габариты тары в нерабочем состоянии. Размещение общего центра тяжести груженого контейнера обеспечивается строго по середине для исключения перекосов.

Маркировка на тару наносится согласно ГОСТ 19822-88 «Тара производственная. Технические условия» [6].

Тара-подвеска для верхней части внутренней панели боковой правой двери автомобилей ВАЗ будет иметь сборную конструкцию, состоящую из следующих деталей, стойки, связи, карман для вилок, карман для этикеток, ловители, опорные поверхности нижние, опорные поверхности верхние, настил, замок. Детали, укладываемые в тару: панель задней стойки правой части верхняя (R-90), панель задней стойки правой части верхняя (F-90) (рисунок 6).



а) панель задней стойки правой части верхняя (R-90), б) панель задней стойки правой части верхняя (F-90)

Рисунок 6 – Детали, укладываемые в тару

На рисунке 6 представлен пример для деталей автомобиля Lada-Ларгус.

Техническая документация предоставляется в следующем виде: в электронном виде на флеш-карте:

Чертежи и спецификации в формате «КОМПАС» (cdw) в версии не позднее 2010.

Чертежи и спецификации в формате TIFF, PDF, 3D модель в формате STEP (stp) – в бумажном виде:

Чертежи и техпаспорт печатается в двух экземплярах в формате А3-А2, спецификации в формате А4 и отправляется инженеру ответственного за проект.

Маркировка. Маркировка производится согласно ГОСТ 19822-88. Шрифт маркировки 50-Пр3. Покрытие маркировки эмаль износостойкая цвет черный RAL -9005 [6].

Нумерацию тары начинать с порядкового номера 029 до 045.

Окраска. Лакокрасочное покрытие обеспечивает антикоррозийную защиту изделия для категории эксплуатации У1 по ГОСТ 15150-69. Окраска производится по ГОСТ 9.410-88. Цвет окрашивания контейнеров зеленый RAL-6024 [5].

Гарантия. Гарантийный срок эксплуатации металлической тары – 2года.

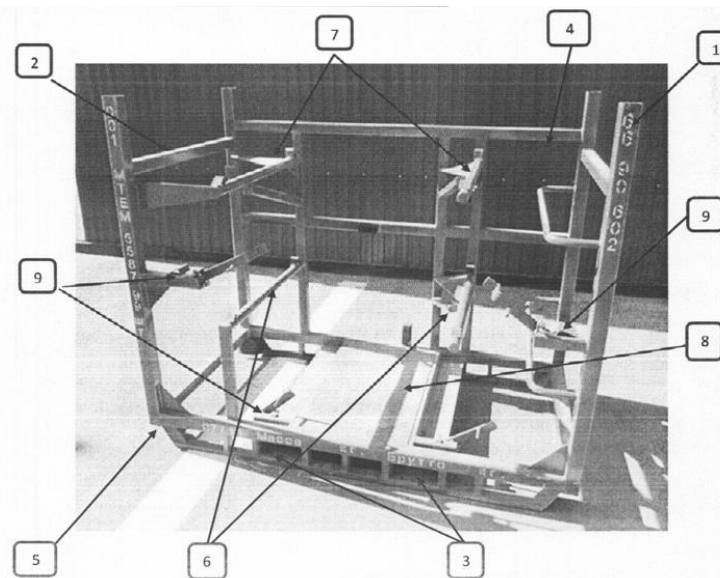
Доставка производится силами и средствами поставщика согласно утвержденному графику поставок, кратными партиями вместимости одного грузовика.

2.4 Разработка конструкции

Конструкция тары. Основание каркаса тары предлагаем выполнить в соответствии с требованиями тары для «VALMET».

Элементы тары, вступающие в контакт с деталями, выполнены из материалов, обеспечивающих качество деталей и предотвращающих появления деформации и царапин на деталях. Быстроизнашивающиеся элементы имеют возможность демонтажа и замены [12].

Основные элементы разрабатываемого приспособления представлены на рисунке 7.



1 – стойки, 2 – связи, 3 – карман для вилок, 4 – карман для этикеток, 5 – ловители, 6 – опорные поверхности нижние, 7 – опорные поверхности верхние, 8 – настил, 9 – замок.

Рисунок 7 – Конструкция разрабатываемого приспособления

Тара-подвеска оснащается дополнительными ограничителями и боковыми упорами для исключения горизонтального смещения деталей (рисунок 8).

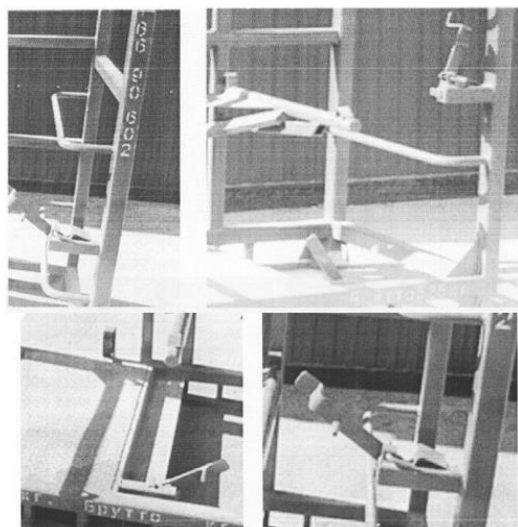
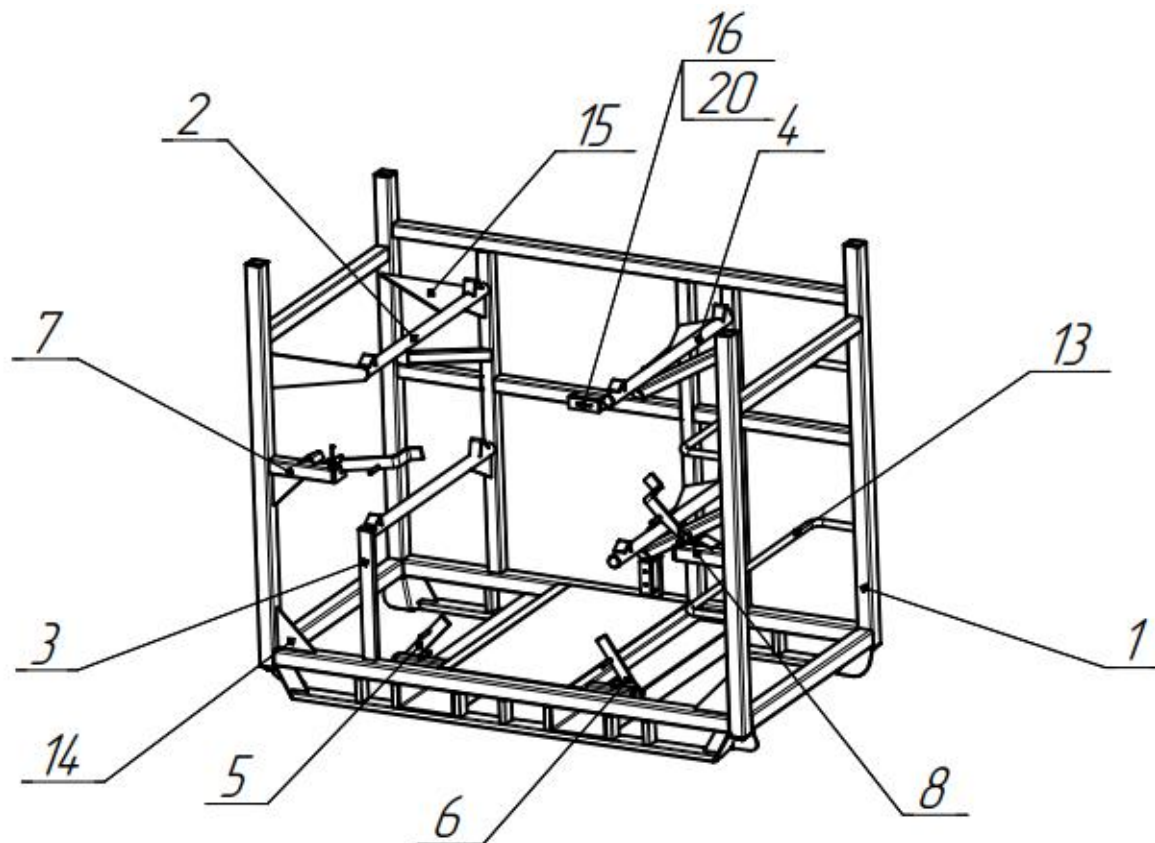


Рисунок 8 – Дополнительные ограничители и боковые упоры для исключения горизонтального смещения деталей

На рисунке 9 представлен сборочный чертеж тары-подвески для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей на примере автомобиля ВАЗ. СБ также представлен на листе формата А1.



1 – каркас, 2 – опора левая, 3 – опора левая нижняя, 4 – опора правая, 5 – отсекатель левый, 6 – отсекатель правый, 7 – отсекатель верхний левый, 8 – отсекатель верхний правый, 11 – скоба, 12 – накладка малая, 13 – труба гнутая, 14, 15 – косынка, 16 – накладка, 17 – стойка, 20 – заклепка.

Рисунок 9 – Сборочный чертеж тары-подвески для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей

Вид спереди представлен на рисунке 10. Вид сбоку на рисунке 11.

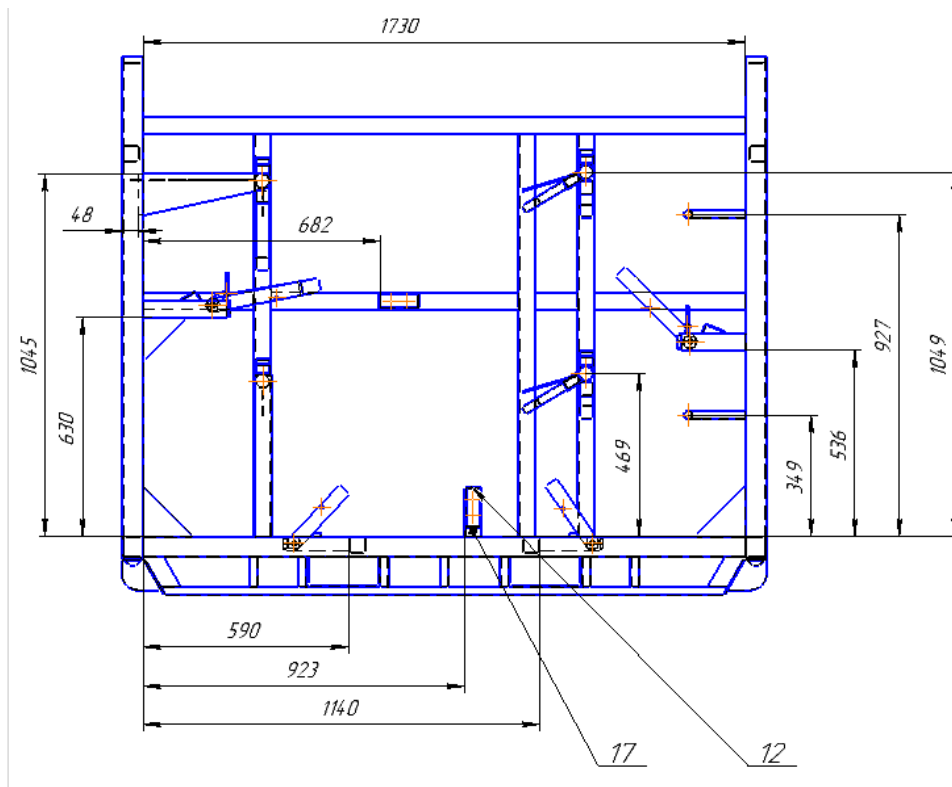


Рисунок 10 – Вид спереди тары-подвески для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей

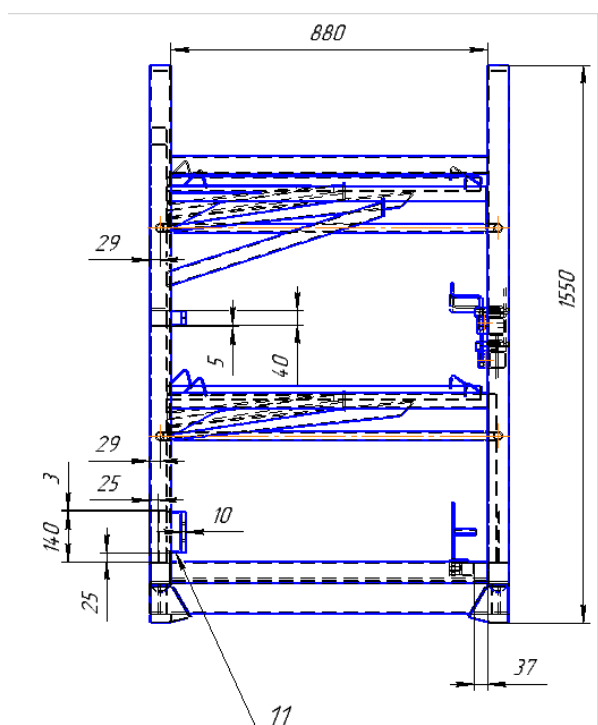


Рисунок 11 – Вид сбоку тары-подвески для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей

Длину стойки используем $L=140$ мм.

Труба 50x25x3 ГОСТ 8645-68 [18].

Заглушка изготавливается из пластины, рулон МБС-С-3 ГОСТ 7338-90.

Труба гнутая 25x3 ГОСТ 8732-78 [1]. Трубу гнуть на трубогибом станке (рисунок 12).

Материал изготовления скобы Лист Б-ПН-04 ГОСТ 19903-74 – СТЗпс ГОСТ 1463.89 (рисунок 13).

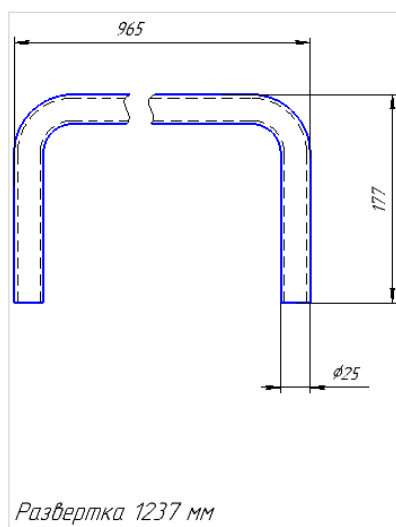


Рисунок 12 – Труба гнутая 25x3 ГОСТ 8732-78

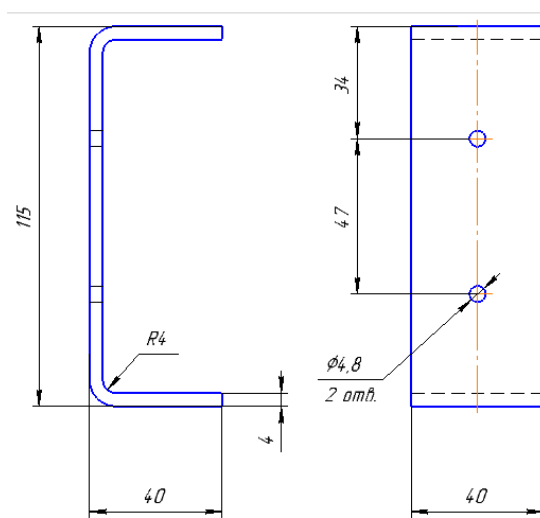


Рисунок 13 – Скоба (лист Б-ПН-04 ГОСТ 19903-74 – СТЗпс ГОСТ 1463.89)

3-D модель тары с готовой к транспортировке продукции представлен на рисунке 14.

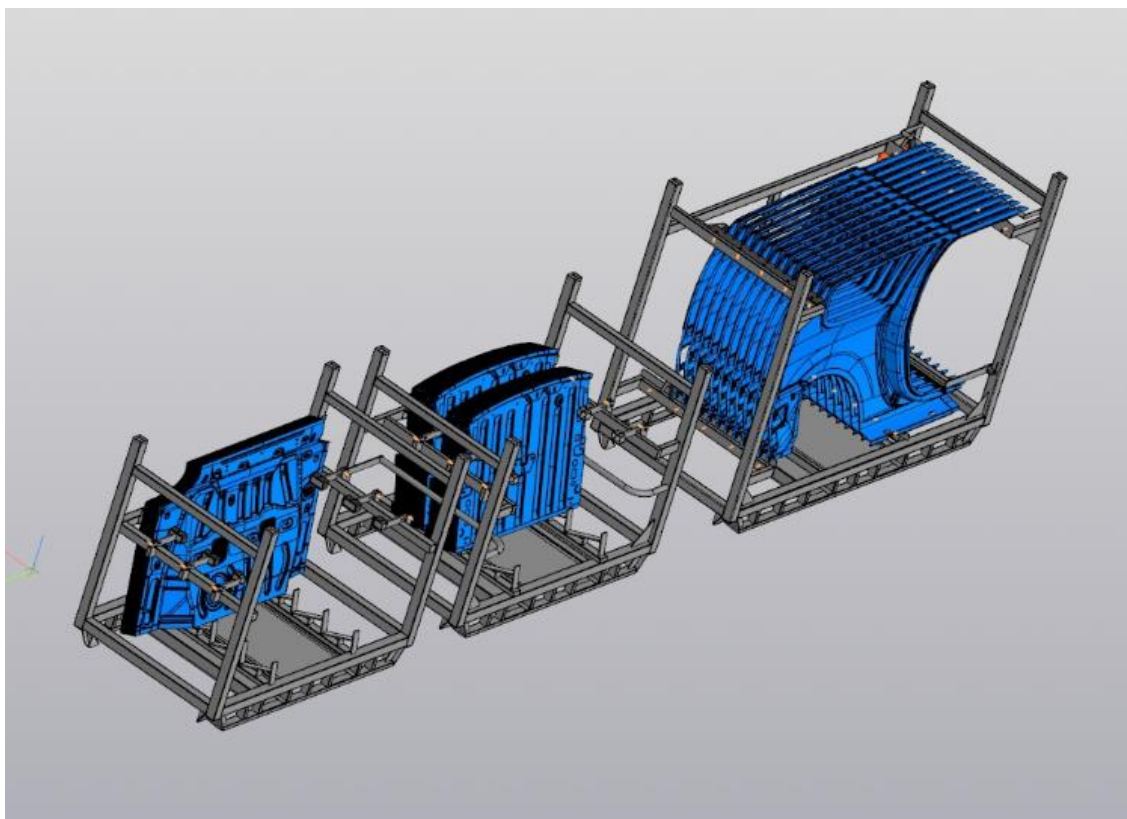


Рисунок 14 – 3-D модель тары с готовой к транспортировке продукции

Маркировка производится согласно ГОСТ 19822-88. Шрифт маркировки 50-Пр3. Покрытие маркировки эмаль износостойкая цвет черный RAL -9005 [3].

Нумерацию тары начинать с порядкового номера 029 до 045.

Окраска: лакокрасочное покрытие обеспечивает антикоррозийную защиту изделия для категории эксплуатации У1 по ГОСТ 15150-69.

Окраска производится по ГОСТ 9.410-88. Цвет окрашивания контейнеров зеленый RAL-6024 [10].

Гарантия: гарантийный срок эксплуатации металлической тары – 2года.

2.5 Расчеты, обосновывающие работоспособность конструкции

«Прочность в значительной степени определяет сохранность груза в процессе перевозки. На прочность транспортной тары определяющее влияние оказывают» [18]:

- «характер груза и его допустимая масса в единице тары;
- размер тары её отдельных деталей;
- механические свойства материала, используемого для изготовления тары;
- условия выполнения перевозок с точки зрения воздействия внешних факторов» [18].

«При планировании использовании тары определяют возможные статические нагрузки при штабелировании, динамические и вибрационные нагрузки, возникающие при механическом формировании и расформировании транспортируемых пакетов, выполнении перегрузочных операций и т.п. [18].

Статическое сжимающее усилие, N , которое должна выдерживать тара, находящаяся в нижнем ряду штабеля» [18]:

$$P_{стсж} = gQ(H - h)/h, \quad (3)$$

где « g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

Q – масса тары с грузом, кг;

H – высота штабеля (штабелирования), м;

h – высота единицы тары, м» [18].

$$P_{стсж} = 9,81 \cdot 2470(1000 - 210)/210 = 91\,153 \text{ Н.}$$

«Высоту штабеля устанавливают в нормативно – технической документации для конкретных видов продукции с учётом свойств упаковки и необходимости полного использования вместимости или грузоподъёмности транспортных средств [18].

Динамические нагрузки учитывают, когда в процессе перевозки на груз действуют вертикальные и горизонтальные (продольные и поперечные) инерционные силы, Н» [18]:

$$P_{\text{в}} = a_{\text{в}}Q(n_{\text{в}} - 1) \quad (4)$$

$$P_{\text{пр}} = a_{\text{пр}}Q(n_{\text{пр}} - 1) \quad (5)$$

$$P_{\text{п}} = a_{\text{п}}Q(n_{\text{п}} - 1) \quad (6)$$

где « $a_{\text{в}}$, $a_{\text{пр}}$, $a_{\text{п}}$ – ускорение, действующее в вертикальном, продольном и поперечных направлениях соответственно, м/с²;
 $n_{\text{в}}$, $n_{\text{пр}}$, $n_{\text{п}}$ – количество грузовых единиц соответственно в вертикальном, продольном и поперечном направлениях штабеля, размещённого в кузове передвижного состава» [18].

$$P_{\text{в}} = 0,5 \cdot 2470(34-1) = 40\ 755\text{Н},$$

$$P_{\text{пр}} = 0,2 \cdot 2470(34-1) = 16\ 302\text{Н},$$

$$P_{\text{п}} = 0,25 \cdot 2470(34-1) = 20\ 377,5\text{Н},$$

«При расчёте сжимающих усилий, которые должна выдерживать картонная тара при штабелировании, учитывают коэффициент запаса K_3 , который зависит от продолжительности хранения груза.

Если срок хранения в нормативно-технической документации не оговорен, K_3 принимают равным 1,85. При небольших сроках хранения для коэффициента запаса могут приниматься более низкие значения: при хранении до 30 суток $K_3 = 1,6$, от 30 до 100 суток $K_3 = 1,65$ » [18].

«Усилие сжатия, Н, рассчитывают по формуле» [18]:

$$P_{\text{сж}} = K_3 g Q(H - h)/h, \quad (7)$$

$$P_{сж} = 1,85 \cdot 9,81 \cdot 2470(1000-210)/210 = 168\ 634 \text{ Н.}$$

«Соппротивление сжатию, Н, картонной тары зависит от параметров ящика и прочности гофрированного картона при торцевом сжатии» [18]:

$$P_{сопрсж} = 2,55P_{т}\delta_z, \quad (8)$$

где « $P_{т}$ – торцевая жёсткость, Н/мм;

δ – толщина, мм;

z – периметр ящика, мм» [18].

$$P_{сопрсж} = 2,55 \cdot 10 \cdot 20 = 510 \text{ Н.}$$

Выводы: в разделе представлена разработка приспособления по транспортировке боковых дверей легковых автомобилей на примере ВАЗ Lada-Ларгус.

3 Технологический раздел

3.1 Причины ремонта дверей автомобиля

Состояние дверей автомобиля имеет важное значение. Если дверь не закрывается на замок, появляются сквозняки, или же внутренние элементы двери стали повреждаться, то это признак того, что дверь нуждается в ремонте или замене. Рассмотрим подробнее этапы проведения ремонта [11]:

- повреждения кузова. Если дверь автомобиля подвергалась аварии, то на ней могут остаться царапины, вмятины, покраска может начать отслаиваться. Здесь нужно провести диагностику дверей, чтобы определить, не пострадали ли механизмы и тросы замка от удара.
- нарушение герметичности. Если при попытке закрыть дверь появляются скрипы и шумы, это будут явные признаки того, что дверь должна попасть на станцию технического обслуживания. Ведь недостаточная герметичность может в свою очередь стать причиной попадания в автомобиль влаги, пыли, ветра и многих других неприятностей.
- износ дверей. Если дверь начинает хрустеть при ее открытии, то это является признаком того, что требуется проведение профессионального ремонта. Кардинальных действий может потребоваться, если дверь вышла из строя катастрофически. В таком случае замена двери будет наиболее рациональным решением.

Важно понимать, что замена двери – это не самый дешевый вид ремонтных работ. Так что для начала все же стоит обратиться к специалистам, которые помогут вам правильно оценить состояние двери и подберут необходимые запчасти. Также важно выбрать качественную мастерскую, и никогда не экономьте на качестве ремонтных работ.

В итоге, мы рассмотрели, когда именно нужна замена или ремонт дверей вашего автомобиля.

3.2 Технологический процесс ремонта боковых дверей автомобиля

Ремонт боковой двери легкового автомобиля зависит от сложности работ в результате выявленных причин. Для ремонта боковой двери необходимо выполнить ряд действий.

Во-первых, произвести очистку и осмотр двери: перед началом ремонта боковой двери автомобиля, ее необходимо тщательно очистить от грязи, пыли и других загрязнений. Затем дверь осматривается на наличие повреждений, таких как вмятины, царапины, трещины и т.д.

Далее, необходимо произвести снятие двери с автомобиля. Чтобы получить доступ к внутренней части двери, необходимо снять ее с автомобиля. Для этого откручиваются крепежные болты, отсоединяются все электрические разъемы и шланги, если они есть. Дверь аккуратно снимается с петель и укладывается на рабочий стол или стенд (таблица 8).

После снятия двери с автомобиля, она разбирается на составные части. Откручиваются винты, держащие обшивку двери, и она снимается. Затем демонтируются стеклоподъемник, ручки, замки, динамики и другие элементы, установленные на двери.

После выполнения вышеперечисленных действий выполняется оценка повреждений и мастер может оценить степень повреждения и определить, какие ремонтные работы необходимо провести. Это может включать в себя восстановление геометрии двери, замену поврежденных элементов, шпаклевку и покраску. Если дверь имеет вмятины или другие повреждения, которые влияют на ее геометрию, их необходимо устранить [22].

Рассмотрим технологию восстановления двери автомобиля. Технологическая карта представлена в графической части на листе формата А1 и таблице 8.

Таблица 8 – Технологическая карта снятия двери легкового автомобиля

Наименование операции	Оборудование	Трудоемкость, чел-мин	Технические требования
-----------------------	--------------	-----------------------	------------------------

снять обивку	отвертка крестовая, отвертка плоская	3 мин	снять ручку двери, снять обивку
разъединить колодки проводов мотор-редукторов	отвертка плоская	1 мин	разъединить колодку проводов, проверить контакты
разъединить колодку проводов центрального замка	отвертка плоская	1 мин	разъединить колодку проводов, проверить контакты
снять ограничитель открывания двери	ключ торцевой специальный	2 мин	отвернуть 2 болта, снять ограничитель
снять навески, снять дверь	ключ торцевой специальный	2 мин	отвернуть 2 болта крепления навесок

Снять внутреннюю обшивку двери. Крупные вырезы в двери открывают удобный доступ для ее правки изнутри. Убираем изолирующий мат с внутренней стороны обшивки. После этого мы уже можем с внутренней стороны двери сделать грубое восстановление при помощи специальной рихтовочной подложки. Затем производим тонкую рихтовку при помощи молотка и специальной контропоры.

При устранении незначительных дефектов нужны такие инструменты, как разглаживающий молоток из алюминия, контропора обтекаемой формы с насечками и плоская контропора [22].

Если остаются наиболее глубокие дефекты, то их правка будет осуществляться посредством плоской контропоры, которой необходимо ударять изнутри. Нежелательного растяжения стали кузова можно избежать, используя обтекаемую контропору и производя разглаживание поверхности специальным алюминиевым молотком.

Специалисты рекомендуют при устранении всех мелких неровностей сделать оставшиеся углубления наиболее заметными. Для этой цели можно использовать напильник с косыми насечками, который применяют для удаления лакокрасочного покрытия. Углубленные места можно будет увидеть по сохраненному покрытию. После этого этапа мы можем видеть, что возвышенные места в сравнении с углублениями имеют металлический блеск. При помощи заостренного молотка углубления можно осадить с наружной стороны.

Другой способ выправки углублений – внутренний. При помощи контропоры или рихтовочной подложки осуществляется разглаживание. Специалисты рекомендуют произвести повторную обработку поверхности при помощи напильника, при этом необходимо применить инструмент, имеющий радикальную насечку, которым удобно обрабатывать металлическую поверхность. Далее идет чередование следующих операций: производится работа напильником – поверхность рихтуется – разглаживается вплоть до тех пор, пока до конца не будут устранены все неровности.

Для совершения процедур, описанных выше, необходимо использовать контропору с насечкой. Но, если на самом деле осуществить данную последовательность при помощи напильника, то все-таки будет иметь место вспучивания поверхности из-а многократного повторенияковки. Мы должны ощупать такие места с целью найти их центр – наиболее пластичное место, которое возвращается в исходное положение при сильном нажатии. Необходимо тщательно изучать такие неровности поверхности, которая была выровнена, поскольку обязательно нужно обнаружить места вспучиваний.

После диагностики и обнаружения неустойчивых участков поверхности производится прогревание этих мест угольным электродом, который необходимо двигать от краев к центру, а затем сразу же охлаждать. Данную процедуру нужно повторять несколько раз для того, чтобы добиться полной устойчивости обрабатываемой поверхности. Использование такого способа гарантирует выправленную поверхность с минимальными неровностями, которая не будет нуждаться в лужении. В этом случае мы можем сразу же обрабатывать поверхность шлифовальной машинкой, при этом изменяя угол шлифовки. Проведение процедур в такой последовательности гарантирует приведение поверхности в такое состояние, при котором будет возможно качественное окрашивание.

Действия перед покраской.

Перед осуществлением покраски поверхности нужно зашпатлевать ее. Для этого вида работ стоит привлечь не жестянщика, а маляра, поскольку последний гарантирует непревзойденное качество выполненной работы.

Перед установкой обшивки дверей необходимо произвести восстановление антикоррозийной защиты поверхности. Это нужно осуществить по той причине, что из-за ударов рихтовочной подложкой и контропорой может произойти обнажение металла на внутренней панели двери. Эти места обезжириваются, грунтуются, а после этого закрашиваются аэрозольной краской. После этого наклеивается изолирующий мат и производится консервация полого объема двери.

Последним штрихом является выполнение прочистки отверстий, необходимых для стока конденсата, которые расположены в основании двери. Это нужно сделать перед тем, как наклеивать полимерную пленку, необходимую для защиты поверхности от дождевой воды.

Выводы по разделу: в разделе рассмотрены основные причины, которые приводят к замене дверей (на примере автомобилей ВАЗ). Представлен технологический процесс замены двери.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Объектом исследования в области безопасности и экологичности объекта является – процесс замены боковой двери легкового автомобиля. Данная операция выполняется на кузовном участке слесарем по ремонту ТС 3 разряда.

4.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 9 представлен анализ профессиональных рисков, выполненный на основе: Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 776н и ГОСТ 12.0.003-2015 [17], [14].

Таблица 9 – Реестр рисков слесарь по ремонту автомобилей в АТП и СТО

№	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, х выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [17].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [17].
3	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым» [17].
3	«перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
		3.5	«падение с транспортного средства» [17].
7	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [17].	7.1	«наезд транспорта на человека» [17].

8	«подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания,
---	--	-----	--

Продолжение таблицы 9

№	Опасность	ID	Опасное событие
			наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [17].	9.1	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [17].
	«воздействие на кожные покровы смазочных масел» [17].	9.2	«заболевания кожи (дерматиты)» [17].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [17].
21	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [17].	21.1	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [17].
22	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].
23	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [17].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].
27	«электрический ток» [17].	27.1	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [17].
		27.2	«отсутствие заземления или неисправность электрооборудования» [17].
		27.3	«нарушение правил эксплуатации и ремонта

			электрооборудования, неприменение СИЗ» [17].
--	--	--	--

Отметим, что слесарю по ремонту автомобилей в ООО «ТрестРосСЭМ», на основании Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. № 357н, выдаются СИЗ. По результатам проведенной идентификации, заполним анкету (таблица 10) [17].

Вычислим риски по формуле:

$$R=A*U, \quad (9)$$

где: « R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий» [17].

Таблица 10 – Анкета

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Слесарь по ремонту автомобилей	2	2.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.1	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.5	возможно	3	незначительная	2	6	низкий
	7	7.1	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	8	8.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	9	9.1	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	9	9.2	весьма маловероятно	1	незначительная	2	2	низкий
	20	20.1	возможно	3	незначительная	2	6	низкий
	21	21.1	возможно	3	незначительная	2	6	низкий
	22	22.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	27	27.2	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
27	27.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий	

Делаем вывод, что для слесаря, значительный риск представляет воздействие электрического тока вследствие контакта с частями электрооборудования, из-за неисправного оборудования, неприменения СИЗ. Причинами травматизма могут быть также: удар работника или падение на работника инструмента, груза при перемещении или подъеме. Предложим мероприятия по улучшению условий и охраны труда, на основании Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н (таблица 11) [4], [16].

Таблица 11 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда

Опасное событие (ID)	Мероприятие на основании Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н	Мероприятие на основании Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 771н
7.1	«7.1.1 соблюдение ПДД и правил перемещения ТС по территории работодателя, соблюдение скоростного режима, применение исправных ТС, соответствующих требованиям безопасности» [17]. «7.1.2 подача звуковых сигналов при движении и своевременное применение систем торможения в случае обнаружения на пути следования ТС человека» [17].	«7 внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [16]. «23 проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований)» [16].
7.2	«7.2.1 соблюдение ПДД и правил перемещения ТС. Разделение маршрутов движения людей и ТС, исключающих случайный выход людей на пути движения ТС, а также случайный выезд транспорта на пути движения людей» [17].	
7.3	«7.3.1 соблюдение ПДД и правил перемещения ТС. Разделение маршрутов движения людей и ТС, исключающих случайный выход людей на пути движения ТС, а также случайный выезд транспорта на пути движения людей» [17].	
8.1	«8.1.2. применение СИЗ, специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования» [17].	«4. устройство ограждений элементов производственного оборудования, защищающих от воздействия движущихся частей» [16].

Характеристика кузовного участка по пожароопасности представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Характеристика кузовного участка по пожароопасности

Характеристика	Показатель
категория по взрыво и пожаробезопасности	пожароопасное
степень огнестойкости зданий и сооружений	из несгораемых
класс помещения в зависимости от окружающей среды	сухое
класс помещения по степени опасности поражения электрическим током	с повышенной опасностью

В таблице 13 представлены средства обеспечения ПБ.

Таблица 13 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
огнетушители: – ОП-10, ОВП-10, ОВП-100, ОП-100.	мотопомпа пожарная Shibauga	пожарный извещатель ИП-212-141	пожарный щит класса ЩП-А	оповещатель охранно- пожарный звуковой Маяк- 220, программно- аппаратный комплекс «Стрелец- мониторинг»

«В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, на кузовном осуществляются следующие мероприятия: разрабатываются инструкции по действиям персонала в случае аварийной и чрезвычайной ситуации; проводится инструктаж по ПБ» [21].

«Поскольку на СТО используются легко воспламеняющиеся и горючие вещества и материалы, особое внимание руководством уделено обеспечению ПБ. В цехах и складских помещениях имеются огнетушители, иные средства пожаротушения. Помещения оборудованы системами противопожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. Ежегодно проводится организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений

при пожаре. План эвакуации вывешен в доступном для работников месте, в соответствии с требованиями к планам эвакуации» [21].

Деятельность транспортных участков и автомобильный транспорт в целом, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Антропогенная нагрузка деятельности АТП, СТО и автомобильного транспорта представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Антропогенная нагрузка автомобильного транспорта

Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
выхлопные газы (оксид углерода, оксид азота, оксид серы, углеводороды, альдегиды, соединения свинца), сажа, некачественное топливо, испарения при заправке, ТОиТР.	бензин; дизельное топливо; керосин; сжиженный природный, нефтяной газ, токсичные стоки с дорог и автомоек, нефтепродукты, фосфаты, смазочные материалы.	продукты износа шин, тормозных колодок, лом металла, аккумуляторные батареи

Автомобильный транспорт оказывает негативное воздействие на окружающую среду оказывает в виде: шумового загрязнения, вибрация и инфразвук также негативно влияют на биосферу.

Транспортно-технологический участок является негативным фактором не только для экологии.

Процесс производственной деятельности оказывает негативное воздействие на работников СТО и АТП.

Выводы: в разделе проведен анализ профессиональных рисков, воздействующих на механика 3 разряда, представлены мероприятия по снижению рисков, выполненные на основе действующих нормативных документов, проведен анализ пожарной и экологической безопасности объекта.

5 Экономическая эффективность проекта

5.1 Расчёт материальных затрат

В таблице 15 представлены исходные данные для расчета.

Таблица 15 – Исходные данные

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб
вода техническая	1000 м ³ /год	11,34	11340
обтирочные материалы	45 кг./год	49,7	2236,5
мастика	40 кг./год	86,75	3470
метизы	120 кг./год	200, 5	24060
провод в ассортименте	180 м./год	12,5	2250
глицерин	45 л./год	67,5	3037,5
автосредство Унисма-1	50 л./год	108,0	5400
жидкие прокладки	60 кг./год	254,0	15240
герметизатор	50 кг./год	200	10000
спирт изопропиловый	45 л./год	350	15750
лента изоляционная	45 кг./год	380	17100
халат работника «К-80»(6 чел.)	2 шт./чел	2100	25200
костюм «К-80» (6 чел.)	2 пар./чел.	7700	92400
рукавицы(6 чел.)	2 пар./чел.	165	1980
обувь с мет. носами(6 чел.)	2 пар./чел.	3600	43200
прочие материалы	-	-	80000
итого		352664	

«Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности энергопотребителей по формуле» [23]:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{в}} \cdot T_{\text{маш}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} \cdot C_{\text{э}}}{\eta}, \quad (10)$$

где « $M_{\text{в}}$ – электрическая мощность оборудования, кВт

$T_{\text{маш}}$ – годовой эффективный фонд работы оборудования, для односменного режима работы принимаем $T_{\text{маш}} = 2030$ час.

$K_{\text{од}}$ – коэффициент одновременной работы оборудования: $K_{\text{од}} = 0,8$

$K_{\text{м}}$ – коэффициент загрузки оборудования по мощности: $K_{\text{м}} = 0,75$;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент загрузки электродвигателей повремени: $K_{\text{в}} = 0,5$

$K_{\text{п}}$ – коэффициент потерь электроэнергии в сети: $K_{\text{п}} = 1,04$

$C_{\text{Э}}$ – цена на электроэнергию, принимаем $C_{\text{Э}} = 2,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

η – средний КПД электродвигателей оборудования: $\eta = 0,8$ » [23]:

Результаты расчетов сводим в таблицу 16.

Таблица 16 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность $M_{\text{У}}$, кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Затраты, $C_{\text{Э}}$, руб.
подъемник двухстоечный	4	2,5	2030	13804
подъемник четырехстоечный	1	3,6	2030	4969,44
компрессор для подкачки шин	1	1,5	2030	2070,6
стенд развал-схождения	1	1,25	2030	1725,5
электроинструмент	1	1,5	2030	2070,6
Итого				24640,1

«Расчет амортизации площади участка технического обслуживания производится по формуле» [23]:

$$A_{\text{ПЛ}} = F_{\text{пл}} \cdot C_{\text{ПЛ}} \cdot H_{\text{аПЛ}} \quad (11)$$

$$A_{\text{ПЛ}} = 240 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 24000 \text{ руб.}$$

«Расчет амортизации оборудования ведется по формуле» [27]:

$$A_{\text{ОБ}} = C_{\text{ОБ}} \cdot H_{\text{аОБ}}, \quad (12)$$

где « $H_{\text{аОБ}}$ - годовая норма амортизационных отчислений, %» [23].

Результаты расчётов сведены в таблицу 17.

Таблица 17 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
помещение участка	240	4000	2,5	24000
подъемник двухстоечный	4	136000	14,3	77792
подъемник четырехстоечный	1	255560	14,3	36545,08
компрессор для подкачки шин	1	22500	11	2475
стенд развал-схождения	1	600000	14,3	85800
электроинструмент	1	39800	14,3	5691,4
производственная мебель	1	80000	11	8800
итого		-	-	241103,5

5.2 Определение затрат на оплату труда

Расчет зарплаты производим для основных производственных рабочих. Основная заработная плата работников определяется по формуле:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}}, \quad (13)$$

где « $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб./час.

$T_{\text{шт}}$ – годовой фонд рабочего времени, для слесарей по ТО и Р автомобилей: $T_{\text{МАШ}} = 1840$ час.

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премирования работников: $K_{\text{пр}} = 1,15$ » [23].

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 18.

Таблица 18 - Расчет затрат на оплату труда

Кол-во	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Затраты на оплату труда
6	слесарь по ТО и Р автомобилей	5	150	1656000	248400	1904400

5.3 Прочие расходы

«Отчисления на социальные нужды определяются по формуле 11» [23]:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 , \quad (14)$$

где « $K_C = 30\%$ - процентная ставка» [27].

$$E_{CH} = 1904400 \cdot 30 / 100 = 571320 \text{ руб.}$$

«Общие накладные расходы» [23]:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (15)$$

где « $K_H = 0,4$ – коэффициент накладных расходов» [23].

$$H_H = 1904400 \cdot 0,4 = 761760 \text{ руб.}$$

«Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет» [23]:

$$C_{НЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (16)$$

где « $Z_{ОБЩ}$ – общие годовые затраты по отделению;

$T_{ОТД}$ – годовой объем работ в отделении принимаем

$T_{ОТД} = 13680 \text{ чел.} - \text{час.}$ » [23]:

$$C_{НЧ} = \frac{3855887}{13680} = 281,86 \text{ руб.}$$

Выводы: в разделе произведен расчет экономической эффективности, исходя из результатов которого, можно сделать вывод, что разработка эффективна с экономической точки зрения.

Заключение

В первом разделе в разделе выполнен технологический расчет предприятия, определена площадь зоны ТО, представлен план кузовного участка с учетом оптимизации производственных помещений. Автомобильные двери являются самыми крупногабаритными деталями, из-за чего при их транспортировке, как на этапе их изготовления, так и на этапе перевозки в сервисные центры, могут возникнуть проблемы. Необходима специальная тара для перевозки чтобы не повредить комплектующие. Этим и обусловлена актуальность работы.

Во втором разделе представлена разработка приспособления по транспортировке боковых дверей легковых автомобилей на примере ВАЗ. Разработка связана, прежде всего, с необходимостью заменить импортные технологии отечественными без снижения их эффективности, что потребует определенного времени. В этом случае одно из решений состоит в наращивании объемов производства услуг по ТО и ТР с использованием более простого конструктивно и недорогого, но эффективного и безопасного приспособлений.

Приспособление для транспортировки боковых дверей легковых автомобилей представляет из себя металлическую прочную, сварную конструкцию, выполненную из профильных труб стандартного сортамента, обеспечивающая сохранность деталей при загрузке в тару, хранение и транспортировке. Загрузка деталей в тару производится вручную и обеспечивается в темпе работы штамповочной линии. Тары-подвески для дверей автомобилей используются для внутрипроизводственных нужд при их штамповке и транспортирования в следующий цех/участок для последующей их обработки и установки на автомобиль. Кроме того, транспортировка данных деталей в товарном виде необходима на предприятия-дилеры автомобильных концернов, станции технического обслуживания для ремонта

автомобилей, нуждающихся в данных деталях, например, в случае износа детали или после ДТП.

В разделе 3 рассмотрены основные причины, который приводят к замене дверей (на примере автомобилей ВАЗ). Представлен технологический процесс замены двери.

В разделе 4 проведен анализ профессиональных рисков, воздействующих на механика 3 разряда, представлены мероприятия по снижению рисков, выполненные на основе действующих нормативных документов, проведен анализ пожарной и экологической безопасности объекта.

В разделе 5 произведен расчет экономической эффективности, исходя из результатов которого, можно сделать вывод, что разработка эффективна с экономической точки зрения.

Список используемой литературы

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3 томах под ред. И. Н. Жестковой. 8-е изд., перераб. и доп. Москва : Машиностроение, 1999. 875 с.
2. Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие М. : Издательский центр «Академия», Москва, 2007. 596 с.
3. Бондаренко Е.В., Фаскиев Р. Р. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учебник. М. : Академия, 2012. - 304 с.
4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с
5. ГОСТ 15150-69. Межгосударственный стандарт. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. [Электронный ресурс]: Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 29.12.1969 № 1394) (ред. от 27.11.2012). URL: <https://profi-tim.ru/wp-content/uploads/2019/05/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2-15150-69.pdf?ysclid=lnk07fijt4701765060> (дата обращения: 07.10.2023).
6. ГОСТ 19822-88. Тара производственная. Технические условия [Электронный ресурс]: Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (введен в действие Приказом Росстандарта от 10.06.2016 № 614-ст) (ред. от 29.11.2018). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136061?ysclid=lnk017nbrs470247318> (дата обращения: 07.10.2023).
7. ГОСТ 18322-2016. Межгосударственный стандарт. [Электронный ресурс]: Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и

определения.

URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219474/ (дата обращения: 07.10.2023).

8. Епишкин В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учебно-методическое пособие / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. Тольятти : ТГУ, 2012. 195 с. [Электронный ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/140022> (дата обращения: 07.10.2023).

9. Епишкин В.Е., Турбин И.В. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»). Тольятти : ТГУ, 2016. 130 с.

10. Живоглядов Н. И. Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. Пособие в 2 ч. Ч. 1. Тольятти : ТГУ, 2002. 145 с.

11. Куликов А. В., Христов П. Н., Климов В. Е., Прудских Д. А., Боюр В. С., Самохин С. Н. Автомобили LADA. Технология ремонта узлов и агрегатов: учебное пособие. Тольятти, 2009. 176 с.

12. Малкин В. С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : учебно-методическое пособие / В. С. Малкин. Тольятти : ТГУ, 2019. 61 с. ISBN 978-5-8259-1379-7. [Электронный ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/139974> (дата обращения: 07.09.2023).

13. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие. М. : Издательский центр «Академия», Москва, 2007. 224 с.

14. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы.

Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 10.10.2023 года).

15. Об утверждении Правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.04.2001 № 290 (ред. от 31.01.2017). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31220/ (дата обращения: 07.09.2023).

16. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 771н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=408448&ysclid=1p5t9ux97g323151126> (дата обращения 10.10.2023 года).

17. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 01.10.2023 года).

18. Орлов П. И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие в 2-х кн. (под ред. П. И. Усачева) 3-е изд., исправл. М.: Машиностроение, 1988. 89 с.

19. Петин Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учебно-методическое пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 103 с. [Электронный ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/140114> (дата обращения: 07.09.2023).

20. Руководство по эксплуатации автомобиля LADA LARGUS и его модификаций – АО АвтоВАЗ, Тольятти, 2021. 176 с.

21. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 10.05.2022 года).

22. Устройство, обслуживание и ремонт LADA LARGUS и его модификаций – Издательство «За рулем», 2021, 289 с.

23. Чумаков Л. Л. Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»: методические указания. Тольятти: ТГУ, 2016. 35 с.