

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 кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка конструкции приспособления для снятия боковой двери  
автомобиля марки ВАЗ-2170

Студент

Р.А. Жорник

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ »

20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В рамках выпускной квалификационной работы бакалавра предложена разработка конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

Основываясь на обширном перечне литературных источников, а также на проведенном анализе отечественного и зарубежного рынков, существующих патентов и полезных моделей, автором работы была спроектирована новая конструкция приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170. Выполнены сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D. Выполнен расчет эффективности спроектированной конструкции.

ВКР состоит из пяти разделов.

В первом разделе рассмотрено назначение проектируемой конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170 и проведен сравнительный анализ представленных на рынке аналогов.

Во втором разделе проведены патентные исследования приспособления для снятия – установки боковой двери автомобиля с целью определения прогрессивных технических решений, которые могут лечь в основу усовершенствованного объекта.

В третьем разделе предложено техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию, приведены конструкторские расчеты элементов конструкции и руководство по эксплуатации.

В четвертом разделе представлен технологический процесс замены двери автомобиля ВАЗ-2170.

В пятом разделе рассмотрена безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

Общий объем работы составляет 59 страниц, включающих в себя 7 рисунков, 16 таблиц, 9 формул, 20 источников, 1 приложение.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Состояние вопроса .....	7
2 Патентные исследования .....	13
2.1 Обоснования необходимости патентных исследований.....	13
2.2 Исследование достигнутого уровня вида техники .....	13
2.3 Составление регламента патентно-информационного поиска .....	14
2.4 Анализ результатов патентно-информационного поиска и разработки нового технического устройства .....	17
2.5 Исследование предложенного усовершенствованного объекта техники на наличие критериев патентоспособности .....	19
3 Конструкторская часть .....	21
3.1 Техническое задание на разработку конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.....	21
3.2 Техническое предложение на разработку конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.....	24
3.3 Конструкторские расчеты .....	29
3.4 Руководство по эксплуатации.....	33
4 Технологический процесс замены двери автомобиля .....	37
4.1 Особенности конструкции кузова ВАЗ-2170 .....	37
4.2 Возможные неисправности, их причины и методы устранения .....	39
4.3 Технологический процесс замены двери автомобиля ВАЗ-2170.....	40
5 Безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170 .....	41
5.1 Конструктивно-технологическая характеристика приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170 .....	41
5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков .....	42

5.3	Методы и технические средства снижения профессиональных рисков	44
5.4	Обеспечение пожарной и техногенной безопасности.....	45
5.5	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению ПБ кузовного отделения .....	47
5.6	Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара..	48
5.7	Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технологического процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....		52
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....		53
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....		56

## **ВВЕДЕНИЕ**

В современных рыночных условиях значительное внимание уделяется росту и развитию автотранспортного комплекса и, в частности, ремонту и техническому обслуживанию автомобильного транспорта.

Распоряжением Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации» утверждена Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года, согласно которой, экономическая стратегия Правительства Российской Федерации определяет транспортную систему России как важнейшую составную часть производственной инфраструктуры, а ее развитие – как мощный стимул инновационного развития страны в целом.

Автомобильный рынок России постоянно насыщается автомобилями отечественного и зарубежного производства. Согласно данным аудиторской компании «ПрайсвотерхаусКуперс Аудит» в 2018 г., продажи новых легковых автомобилей в России достигли 1 669 тыс. шт., увеличившись на 13% по сравнению с прошлым годом, когда было продано 1 475 тыс. шт.

Постепенный рост доходов, упрощение условий кредитования, различные государственные программы, такие как «Первый автомобиль», «Семейный автомобиль», субсидирование части стоимости техники, работающей на газомоторном топливе повышают возможность населения приобретать собственный автомобиль.

Каждому автомобилю требуется техническое обслуживание, связанное, прежде всего с условиями эксплуатации транспортного средства, техническим состоянием автомобильных дорог, дорожно-транспортными происшествиями, необходимостью сезонного обслуживания автомобилей.

Выполнение своевременного и качественного техобслуживания, ремонта и правильная эксплуатация автомобиля в совокупности являются факторами, гарантирующими сохранение работоспособного состояния автомобиля в процессе его эксплуатации.

Использование технологического оборудования в процессах технического обслуживания и ремонта повышает качество, производительность выполняемых работ и безопасность труда персонала, уменьшает расходы на поддержание парка автомобилей в технически исправном состоянии.

Разнообразие конструкций узлов и агрегатов отечественных и зарубежных автомобилей требует разнообразное технологическое оборудование, применяемое для технического обслуживания автомобилей. На данный момент рынок технологического оборудования представлен, в основной своей массе моделями зарубежного производства, имеющих значительную стоимость.

Целью ВКР является проектирование приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170, позволяющего легко и быстро, одному человеку, снять дверь легкового автомобиля.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- выполнить сравнительный анализ представленных на рынке аналогов разрабатываемого оборудования;
- провести патентные исследования приспособления для снятия – установки боковой двери автомобиля с целью определения прогрессивных технических решений, которые могут лечь в основу усовершенствованного объекта;
- разработать техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию, провести конструкторские расчеты элементов конструкции и составить руководство по эксплуатации;
- разработать технологический процесс замены двери автомобиля ВАЗ-2170;
- провести разработку раздела «Безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170».

## 1 Состояние вопроса

Во время ремонта на станции технического обслуживания иногда транспортное средство нуждается во временном снятии, а то и полной замене дверей. Удерживать дверь в нужном положении помогает специальное устройство – устройство для поддержки дверей автомобилей. Устройство идеально для быстрого, легкого и безопасного снятия/установки дверей машины.

Для разработки конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170 необходимо провести глубокий анализ существующих аналогов данной конструкций, представленных на отечественном и зарубежном рынках, а также рассмотреть разработанные патенты на данную тематику.

Проведенный анализ отечественного и зарубежного рынков позволил определить следующие приспособления для снятия боковой двери автомобиля:

- устройство для поддержки дверей автомобилей OMAS TXJ6002 (страна производитель Китай);
- устройство для установки дверей CELETTE 9140.023 CRAB (страна производитель Франция);
- устройство для демонтажа и установки дверей автомобиля Filatris (страна производитель Украина);

Для того чтобы выявить достоинства и недостатки найденных устройств и определить среди них наиболее прогрессивное устройство необходимо выполнить сравнение по заранее принятым параметрам, таким как:

- габаритные размеры (длина, ширина, высота);
- масса;
- максимальная длина захвата-подъема;
- средняя стоимость на рынке.

Устройство для поддержки дверей автомобилей OMAS TXJ6002 (рисунок 1.1) представляет собой тележку, установленную на поворотные колеса с металлической стойкой на которой закреплен подъемный механизм рычажно-винтового типа.

Тележка представляет собой металлическую сварную конструкцию, изготовленную из профильной трубы прямоугольного сечения.



Рисунок 1.1 – Устройство для поддержки дверей автомобилей OMAS TXJ6002

Технические характеристики приспособления устройства для поддержки дверей автомобилей OMAS TXJ6002 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики устройства для поддержки дверей автомобилей OMAS TXJ6002

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Максимальная длина захвата-подъема, мм	Масса нетто, кг	Средняя стоимость, рублей
Значение	730x490x1000	900	17	10200



Устройство для установки дверей CELETTE 9140.023 CRAB (рисунок 1.2) представляет собой тележку, установленную на поворотные колеса с двумя металлическими стойками с возможностью регулировки подъемно-захватного механизма реечного типа в трех плоскостях.

Тележка представляет собой металлическую сварную конструкцию, изготовленную из профильной трубы прямоугольного сечения.



Рисунок 1.2 – Устройство для установки дверей CELETTE 9140.023 CRAB

Технические характеристики приспособления устройства для установки дверей CELETTE 9140.023 CRAB представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики устройства для установки дверей CELETTE 9140.023 CRAB

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Максимальная длина захвата-подъема, мм	Масса нетто, кг	Средняя стоимость, рублей
Значение	850х690х1300	1100	26	24000

Устройство для демонтажа и установки дверей автомобиля Filatris (рисунок 1.3) представляет собой тележку, установленную на поворотные колеса с двумя металлическими стойками, оснащенными присосками для фиксации дверей. Подъем/опускание двери осуществляется при помощи двух рычажно-винтовых ромбических домкратов.

Тележка представляет собой металлическую сварную конструкцию, изготовленную из профильной трубы прямоугольного сечения.



Рисунок 1.3 – Устройство для демонтажа и установки дверей автомобиля Filatris

Технические характеристики приспособления устройства для демонтажа и установки дверей автомобиля Filatris представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики устройства для демонтажа и установки дверей автомобиля Filatris

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Максимальная длина захвата-подъема, мм	Масса нетто, кг	Средняя стоимость, рублей
Значение	750x850x1300	1250	13	24500

Для того чтобы провести достоверную оценку качества рассматриваемого оборудования необходимо учитывать все группы показателей качества, а также необходимо разработать формальные правила выполнения данной оценки.

Если определенные единичные показатели качества  $P_i$  могут быть выражены количественными значениями, то их можно соотнести с базовым показателем  $P_{i0}$  обычно отражающим значение показателя качества оборудования, которое соответствует современным мировым тенденциям развития мирового рынка машин и оборудования.

В том случае, когда рост абсолютного значения показателя качества приводит к повышению уровня качества, то он рассчитывается по следующей формуле (1.1):

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (1.1)$$

В противном случае, если при уменьшении показателя уровня качества ухудшается качество оборудования, то он рассчитывается по следующей формуле (1.2):

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (1.2)$$

Определяем показатели качества, которые характеризуют приспособления для снятия боковой двери автомобиля:

- площадь оборудования в плане;
- масса;
- максимальная длина захвата-подъема, мм
- средняя стоимость на рынке.

Для выбранных показателей качества определяем  $Y_i$  и фиксируем в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сравнительная характеристика аналогов рассматриваемого оборудования

Показатель	Наименование сравниваемого оборудования		
	OMAS TXJ6002	CELETTE 9140.023 CRAB	Filatris
Площадь оборудования в плане, м <sup>2</sup> $P_{i0} = 0,36 \text{ м}^2$	0,36	0,58	0,63
$Y_i =$	1	0,62	0,57
Максимальная длина захвата-подъема, мм $P_{i0} = 1250 \text{ мм}$	900	1100	1250
$Y_i =$	0,72	0,88	1
Масса, кг $P_{i0} = 13 \text{ кг}$	17	26	13
$Y_i =$	0,76	0,5	1
Средняя стоимость на рынке, рублей $P_{i0} = 11500 \text{ рублей}$	11500	24000	19300
$Y_i =$	1	0,42	0,6
Итого ( $\sum Y_i$ ):	3,48	2,42	3,17

Как следует из таблицы 1.4 наибольшие суммарные показатели качества имеют два устройства: OMAS TXJ6002 и Filatris. Таким образом, в настоящее время данные устройства являются наиболее прогрессивными и соответствуют современным мировым тенденциям развития мирового рынка машин и оборудования в данной области техники.

## **2 Патентные исследования**

### **2.1 Обоснования необходимости патентных исследований**

В объекте исследования «Приспособление для снятия – установки боковой двери автомобиля» необходимо определить прогрессивные технические решения, которые могут лечь в основу усовершенствованного объекта. Это можно сделать в результате патентного исследования достигнутого уровня вида техники. Также необходимо отметить, что использовать усовершенствованный объект техники возможно только если доказана его патентная чистота по отношению к другим техническим решениям того же назначения как в Российской Федерации, так и в других зарубежных странах, где предполагается его использование. Установить, обладает ли усовершенствованный объект патентной чистотой, можно в результате его патентной экспертизы.

Для решения поставленных задач необходимо провести исследования достигнутого уровня вида техники «Приспособление для снятия – установки боковой двери автомобиля» в соответствии ГОСТ Р 15.011–96 «Система разработки и поставки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» и экспертизу патентоспособности усовершенствованного объекта техники.

### **2.2 Исследование достигнутого уровня вида техники**

Недостатками применяемого метода снятия – установки боковой двери являются низкий уровень механизации и плохие условия труда. Задачами патентно – информационного исследования по выявлению технических решений являются устранения этих недостатков.

Оптимальным направлением по усовершенствованию объекта техники является совершенствование производственной базы, повышение технического уровня продукции и обновлению номенклатуры. Тенденции развития приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Тенденции развития объекта исследования

Выявление тенденций развития объекта исследования	Источники информации	Технические решения, реализующие тенденции в исследуемом объекте
Основными тенденциями развития устройств для снятия – установки боковой двери автомобиля являются: повышение уровня механизации при снятии-установке боковой двери, улучшение условий труда и повышение качества сборочных работ	www.garo.ru	Использование механизмов перемещения как механических, так и пневматических и гидравлических

### 2.3 Составление регламента патентно-информационного поиска

Для определения рубрики МПК обращаемся к информационно-поисковой системе [www.1fips.ru](http://www.1fips.ru), ищем рубрику в разделе «Международные классификации». В графе «Предполагаемая рубрика» указываем, что поиск будем вести в разделе – «Различные технологические процессы». Так как данное приспособление предназначено для обслуживания изделий различных габаритов, относим его к классу 66 – подъем, перемещение, толкание или буксировка, к подклассу 66 F – способ и устройства для подъёма, перемещения или толкания грузов. Далее проводим патентный поиск по всем трем классификациям (B62, B62B, B62D) «Безрельсовые наземные транспортные средства», «Транспортные средства, приводимые в движение вручную», «Самоходные транспортные средства, прицепы». Номером УДК для поиска по научно-технической документации был определен УДК 629.113 (088.8).

В качестве стран поиска выбираем ведущие страны в области автомобилестроения – Россию (СССР), Великобританию, Германию, США, Францию и Японию. Ретроспективность (глубину) поиска устанавливаем в 30 лет, полагая, что наиболее прогрессивное техническое решение содержится в изобретениях, сделанных за последние десятилетия.

На основании поиска, а также проведенного анализа отобранных технических решений определяем такие решения, которые наиболее близки к исследуемому объекту того же назначения и заносим их в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Общедоступные сведения об уровне вида техники

Предмет поиска (объект исследования)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа, классификационные индексы	Заявитель (патентообладатель) страна, номер заявки, дата публикации	Название изобретения, сущность технического решения, технический результат	Уровень развития вида техники
1	2	3	4	5
Конструкция приспособления для снятия установки боковой двери автомобиля в целом	DE, патент № DE2020090-06470U1 B 66 F 7/02 B66B9/00	Вальтер Хинс, Германия, 20 2009 006 470.0, 06.05.2009 г.	Цель изобретения – увеличение надёжности подъёмника. Платформенный подъём-ник состоит из двух параллельных стоек. На внешних сторонах стоек установлены две направляющие круглого сечения, по которым двигается платформа, на вертикальных стойках которой закреплены втулки. Подъём и опускание платформы производится при помощи электродвигателя с редуктором и лентоременной зубчатой передачи. Зубчатая лента закреплена на стойках	Не действует, аналог
Конструкция приспособления для снятия боковой двери автомобиля в целом	РФ, Патент № 2302991, B66F7/08	РФ, Плотников А. Ю., Прокудин А. Я., Россия, 2005122 796/11, 18.07.2005 г.	Подъёмник для установки коробки перемены передач зерноуборочных комбайнов. Техническим результатом изобретения является возможность поступательного перемещения размещенной на люльке коробки передач вдоль трех взаимно перпендикулярных координат-ных осей пространства и поворота вокруг этих осей. Что и решает поставленную задачу, обуславливая подвод коробки к месту её установки и размещение	Прекратил действие, но может быть восстановлен, аналог

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
			установочного фланца с ответным фланцем на комбайне. Подъёмник содержит тележку со стойкой и колесами, смонтированных на поворотных стойках, эксцентричных осям колес. Со стойкой шарнирно сочленены основной и верхний рычаги, а с последним – несущий рычаг	
Конструкция устройства для снятия боковой двери автомобиля в целом	Патент № 2027624, В 66F7/06, В62В3/04	Рудич А. И., Куциян Ю. В., Россия, Заявка 4852577/11, 01.08.1990 г. Опубликовано 27.01.1995 г	Подъёмная тележка для монтажа и перевозки оборудования. Целью изобретения является упрощение условий эксплуатации. Подъёмная тележка состоит из установленных на ходовых колесах 1 кронштейнов 2 и рамы 3, которые соединены между собой сварочным соединением На раме 3 приварены кронштейны 4 с осями. На оси каждого кронштейна 4 вращаются левый и правый рычаги 5, соединенные соответствен-но с гайкой 6 левой и правой резьбой и перемещающиеся на валу 7 на соответствующих резьбовых участках вала. Вал 7 соединен с левым и правым рычагами, связанными осями 8 и 9, и приварен кронштейном 10 к грузовой подъёмной платформе 11 несущей стойки 12. Привод платформы 11 включает два параллелограммных	Не действует, прототип



Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
			механизма, стойки которых связаны между собой и соответственно с рамой и грузовой платформой	
Конструкция приспособления для снятия установки боковой двери автомобиля в целом	Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей . М. Транспорт, 1988 г.	Попржедзинский Р.А. и др.	Подъемник одностоечный П-138. Подъемник состоит из гидроцилиндра, платформы, насосной станции и страховочной штанги. Для ограничения скорости опускания плунжера в системе гидропривода в месте соединения трубопровода с гидроцилиндром установлен клапан с дросселем	Аналог

#### 2.4 Анализ результатов патентно-информационного поиска и разработки нового технического устройства

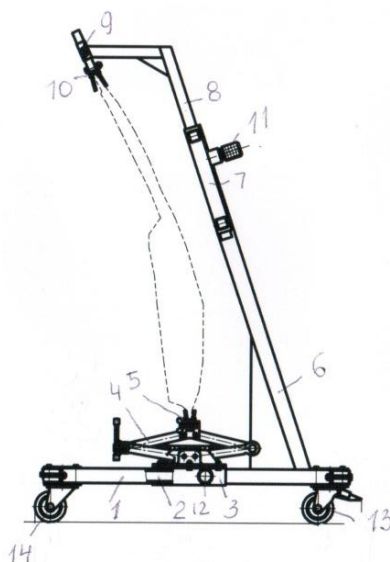
Для разработки нового технического устройства необходимо найти более перспективный аналог. Для этого необходимо определить технические параметры, по которым будут сравниваться все представленные аналоги (прототипы). Полученные данные заносим в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Предварительная оценка технических результатов положительных эффектов

Задача, технический результат	Аналоги		
	Патент № DE2020090-06470U1	Патент № 2302991	Патент № 2027624
Пониженная трудоемкость	1	1	-1
Удобство работы	0	2	1
Повышенная производительность	1	2	1
Простота конструкции	-1	-2	0
Пониженная стоимость	-1	-2	1
Суммарная оценка	0	1	2

Аналог – Патент № 2027624, имеющий наибольшую суммарную оценку, считаем наиболее удачным техническим решением и принимаем его для использования в усовершенствованном объекте.

Устройство приспособления для снятия-установки боковой двери автомобиля представлено на рисунке 2.1.



1 – рама; 2 – продольная опора; 3 – каретка; 4 – домкрат; 5, 10 – фиксаторы; 6 – стойка; 7 – втулка направляющая; 8 – штанга; 9 – втулка; 11 – стопор штанги; 12 – стопор каретки; 13, 14 – колесная опора

Рисунок 2.1 – Устройство приспособления для снятия-установки боковой двери автомобиля

При монтаже боковой двери приспособление работает следующим образом.

Приспособление состоит из рамы прямоугольной 1, опоры продольной 2, каретки 3, домкрата 4, нижнего фиксатора 5, стойки накладной 6, направляющей втулки 7, штанги выдвижной 8, втулки 9, верхнего держателя 10, стопора штанги 11, стопора каретки 12, колеса поворотного с тормозом 13, колеса поворотного без тормоза 14.

Дверь устанавливается на приспособление вручную, нижний край двери опирается на нижний держатель 5, верхний держатель регулируется по

высоте двери при помощи выдвижной штанги 8. Положение двери относительно горизонтальной и вертикальной осей регулируется при помощи каретки 3 со стопором 12 и домкрата 4. Подвод приспособления в зону установки осуществляется вручную, положение приспособления фиксируется при помощи колес с тормозом. Высота рамы приспособления позволяет подвозить его в зону установки двери.

По сравнению с прототипом, новое техническое решение имеет возможность надежного и быстрого закрепления и перемещения боковой двери автомобиля, повышение технологичности, улучшение условий труда.

В расчетно-пояснительной записке в разделе 3 дается подробное описание конструкции приспособления и описывается принцип его работы.

## **2.5 Исследование предложенного усовершенствованного объекта техники на наличие критериев патентоспособности**

В таблице 2.4 представлен сопоставительный анализ усовершенствованного объекта техники и известных решений.

Таблица 2.4 – Сопоставительный анализ усовершенствованного объекта техники и известных решений

Наименование и анализ усовершенствованного объекта техники	Наименование и структурный анализ аналога, прототипа	Общие признаки усовершенствованного объекта техники и прототипа	Отличительные признаки усовершенствованного объекта по сравнению с прототипом и технический результат усовершенствования
Приспособление состоит из рамы прямоугольной, опоры продольной, каретки, домкрата, держателя нижнего, стойки накладной, направляющей	1. Аналог (Патент № 2302991). Подъемник для установки коробок перемены передач зерноуборочных комбайнов состоит из тележки со стойкой и колесами, шарнирно-рычажного механизма параллелограммной	Проект и прототип имеют открытую прямоугольную раму, установленную на поворотные колеса, подъемную платформу.	Способ привода у прототипа-рычажно-винтовой механизм, у проекта – винтовой домкрат, штанга с верхним фиксатором двери, перемещающимся по вертикальной оси. Возможность надежного и быстрого

Продолжение таблицы 2.4

<p>втулки, штанги выдвигной, втулки, держателя верхнего, стопора штанги, стопора каретки, колеса поворотного с тормозом, колеса без тормоза</p>	<p>конструкции с гидроцилиндром, винтовой стяжки, грузовой люльки 2. Прототип (Патент № 2027624). Подъемная тележка для монтажа и перевозки оборудования состоит из рамы, установленной на ходовые колеса, грузовой платформы с приводным устройством – рычажно-винтовым механизмом</p>		<p>закрепления и перемещения боковой двери, повышенная технологичность улучшение условий труда</p>
---	---	--	--

Рассмотрев прототип – изобретение патент № 2027624, ранее выявленный при помощи патентного поиска, на основании сопоставительного анализа, отраженного в таблице 2.4, можно сделать вывод о том, что в модернизированной конструкции отсутствует изобретательский уровень, так как все технические решения, используемые в конструкции приспособления, являются общеизвестными, однако необходимо отметить, что в модернизированной конструкции присутствует новая совокупность конструктивных признаков.

Новая конструкция приспособления имеет следующие признаки технических решений: рама, установленная на ходовые колеса, грузовая платформа с приводным устройством (рычажно-винтовой механизм).

Усовершенствованное техническое решение является промышленно применимым, следовательно, данное техническое решение охраноспособно, и может быть исполнено как полезная модель и использоваться для снятия-установки боковой двери автомобилей в условиях АТП на постах текущего ремонта. Соответственно данную конструкцию можно использовать без лицензионного договора, так как патент прекратил действие по данным на 08.02.2019 г.

### **3 Конструкторская часть**

#### **3.1 Техническое задание на разработку конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170**

В выпускной квалификационной работе проводится разработка конструкции приспособления для снятия и установки боковой двери автомобиля ВАЗ-2170. Изучив конструкцию боковой двери, проведя патентные исследования аналогов подъёмников приспособлений и устройств, изучив типовые технологические процессы снятия и установки боковых дверей, условия работы, можно выдвинуть следующие требования к конструкции приспособления – устройства для снятия-установки двери.

Приспособление предназначено для установки, закрепления, снятия боковой двери автомобиля. Снятие и установка двери производится сбоку автомобиля. В конструкции приспособления должно быть предусмотрено: подъём двери относительно вертикальной оси, возможность перемещения двери относительно горизонтальной оси, что позволит более точно позиционировать дверь во время снятия и установки. Перемещение приспособления – подъёмника для размещения около автомобиля и транспортировки двери. Дверь должна быть закреплена на раме приспособления в верхней и нижней части так, чтобы не повредить лакокрасочное покрытие двери, не создавать помех для рабочего во время работы (обеспечивать свободный доступ рабочему к двери). Перемещения двери в закреплённом состоянии должны быть механизированы.

Автомобили, нуждающиеся в ремонте дверей, поступающие на ремонт в кузовное отделение, устанавливаются на посты, имеющиеся в кузовном отделении. После отсоединения ручек, навесных агрегатов, дверь снимается при помощи приспособления для снятия и установки, которое должно содержать в своей конструкции платформу (раму) и, установленный на ней, подъёмный механизм. Затем дверь, снятая с автомобиля, перевозится на ремонт в зону ремонта кузовного отделения. Двери поступают в цех после

снятия навесных агрегатов, прошедшие наружную мойку. Дверь ремонтируется на стенде для правки дверей, затем, прошедшие окраску двери, проходят контроль состояния и отправляются на посты. На автомобиль дверь устанавливается при помощи приспособления для снятия-установки двери.

Проектируемое оборудование предполагается использовать в кузовном отделении. Производственное подразделение представляет собой помещение закрытого типа. Естественное и искусственное освещение в помещении в пределах норм. Система вентиляции – естественная и приточно-вытяжная на участке. Температура воздуха в помещении колеблется от +10°C до +35°C. В кузовном цехе покрытие пола – бетон. Подвод электроэнергии в зону – 220 В и 380 В переменного тока. Присоединительные элементы расположены на стандартной высоте.

Возможность экспорта в зарубежные страны предполагаемого приспособления не предусмотрена.

Приспособление разрабатывается на основе патента № 2027624 «Подъёмная тележка для демонтажа и перевозки оборудования».

Наименования и условного обозначения тема разработки не имеет.

В процессе эксплуатации необходимо предусмотреть возможность обслуживания и проверки оборудования. Оборудование является перспективным для разработки.

Научно-исследовательская работа проводилась в объёме патентных исследований, рекомендованных кафедрой. Создание экспериментальных образцов не предусмотрено. Устройство изготовить в одном экземпляре. Предусмотреть возможность изготовления и продажи заинтересованным организациям в количестве 20 штук в год.

Рекомендуемые характеристики приспособления:

- габаритные размеры (ДхШхВ), мм ..... 900x615x1350;
- масса приспособления, кг ..... не более 50;
- минимальная высота подъема двери, мм ..... 225;

- максимальная высота подъема двери, мм ..... 425;
- вес ремонтируемой двери, кг ..... не более 30.

Приспособление необходимо выполнить пригодным для транспортировки, то есть с возможностью разборки на агрегаты и узлы. При транспортировке детали упаковать отдельно.

Техническое обслуживание проводить один раз в год. Приспособление выполняется из отдельных узлов и деталей. Обеспечить надежность исполнения узлов и деталей для периодического ремонта. Приспособление должно быть выполнено в виде рамы с закрепленными на ней механизмами. Установить на приспособление винтовой домкрат для перемещения двери относительно вертикальной оси. Предусмотреть перемещение двери относительно горизонтальной оси вручную при помощи каретки. На раме должны быть установлены колеса поворотные, два колеса с тормозом, два колеса – без тормоза, колеса покупные изделия. Перемещение приспособления должно осуществляться вручную, при удерживании за стойки вертикальные.

Исправность приспособления, его целостность, работа механизмов, состояние крепежных деталей и сварных швов проверяется непосредственно перед работой. Приспособление полностью выполняется из металла.

Предусмотреть применение уголков и швеллеров (проката) из стали одинакового сечения. Движущие механизмы не должны иметь выступающих частей, по возможности предусмотреть наличие защитных кожухов и футляров. Сечение составных элементов конструкции должно обеспечивать целостность при работе приспособления, т. е. обеспечивать нагрузку.

Форма приспособления должна иметь тектоническую ясность, то есть информировать о назначении и работе конструкции. Для обеспечения устойчивости высота и ширина рамы приспособления, расположение винтового домкрата, стоек, должны отвечать пропорциям основания.

Для обеспечения устойчивости и композиционного равновесия центр тяжести приспособления соотнести с центром тяжести демонтируемой двери

и расположенных на раме подвижных механизмов, в данном случае центр тяжести от размещения двери рамы подъёмного механизма подразумевает нахождение центра тяжести на раме приспособления. Органы управления расположить на высоте не более 1 м от пола. Уровень шума не должен превышать 2 децибела, уровень вибрации в пределах допустимой нормы.

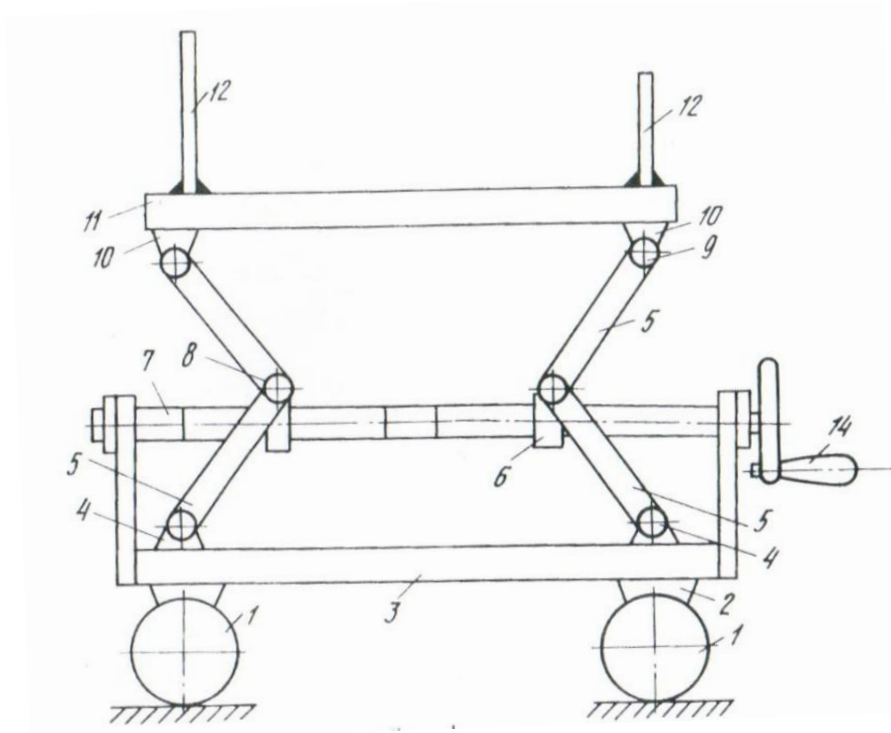
Допускается забрызгивание смазкой нижней части конструкции. Попадание пыли предусматривается и устраняется при ежедневном техническом обслуживании. Приспособление окрасить в серо-зеленый цвет.

Чтобы создать целостность конструкции, все механизмы сосредоточить в непосредственной близости от нижней части конструкции. На приспособлении не должно быть надписей, предметов и окраски, отвлекающих внимание при работе, которые могут привести к производственным травмам.

### **3.2 Техническое предложение на разработку конструкции приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170**

Техническим заданием установлено, что прототипом для разработки необходимо использовать техническое решение патента № 2027624 «Подъёмная тележка для демонтажа и перевозки оборудования» (рисунок 3.1). Подъёмная тележка состоит из установленных на ходовых колесах 1 кронштейнов 2 и рамы 3, которые соединены между собой сварочным соединением. На раме 3 приварены кронштейны 4с осями. На оси каждого кронштейна 4 вращаются левый и правый рычаги 5, соединенные соответственно с гайкой 6 левой и правой резьбой и перемещающиеся на валу 7 на соответствующих резьбовых участках вала. Вал 7 соединен с левым и правым рычагами, связанными осями 8 и 9, и приварен кронштейном 10 к грузовой подъёмной платформе 11 несущей стойки 12. Привод платформы 11 включает два параллелограммных механизма, стойки которых связаны между собой и соответственно с рамой и грузовой платформой.





1 – колесная опора; 2, 4, 10 – кронштейн; 3 – рама приспособления; 5 – рычаги;  
6 – гайка; 7 – вал; 8, 9 – валы; 11 – привод платформы; 12 – стойка

Рисунок 3.1 – Подъёмная тележка для демонтажа и перевозки  
оборудования

При выполнении задания предусмотреть возможность дальнейшего совершенствования конструкции за счет расширения диапазона демонтируемых дверей других типов.

Транспортно-подъемное оборудование представлено конструкциями ряда специализированных подъемников для транспортировки, монтажа и демонтажа агрегатов автомобилей массового производства, в некоторых случаях с последующей перевозкой. Подъемники обеспечивают выполнение всех необходимых операций с разной степенью механизации. Подъемники бывают стационарными и передвижными, с различными приводами перемещения и механизмами крепления агрегатов, с различными механизмами для монтажа и демонтажа агрегатов.

Приводы подъемников бывают:

- с ручным приводом;
- с электромеханическим приводом;
- с гидравлическим приводом;
- с электроприводом.

Механизм для монтажа и демонтажа агрегатов представляет собой дополнительный подъемный стол, привод подъема может быть: пневматический, гидравлический, механический, электрический.

Масса подъемников – от 50 до 300 кг. Наиболее распространенные подъемники для транспортирования и монтажа-демонтажа агрегатов с последующей перевозкой представляют из себя сварные металлические конструкции, на которых расположены различного рода приспособления, выполняющие задачи по перемещению грузовой платформы, стола или рамы, креплению агрегата, возможность его поворота, подъема, транспортирования в нужном направлении, обеспечения наиболее удобного доступа к агрегату, а также возможного перемещения подъемника с установленным на нем агрегатом, что предполагает наличие колес, привода для перемещения конструкции.

Приспособление относится к гаражному оборудованию, а именно к оборудованию для транспортировки, разборки и сборки изделий.

Конструкция приспособления для снятия и установки боковой двери автомобиля ВАЗ-2170 представлена на листах графической части выпускной квалификационной работы.

Приспособление предназначено для работы на постах в кузовном цехе, и служит для подъема и опускания (установке и снятии) боковой двери автомобиля при монтажно-демонтажных работах. В представленном варианте приспособление служит для установки и снятия боковой двери автомобиля, её транспортировки к месту ремонта.

Приспособление для выполнения операций по снятию-установке двери автомобиля представляет собой сборную металлическую конструкцию, состоящую из прямоугольной рамы 1, сваренной из труб размером 50x40x2

мм ГОСТ 8645-82 сталь 10. По углам рамы сверху и снизу приварены пластины 22 для установки поворотных колес 41 марки FS85 без тормоза в передней части, в задней части колес поворотных 40 марки SC85 с тормозом.

На раме под углом вертикально установлены и приварены две стойки 2 из труб размером 40x30x2 мм ГОСТ 8645-82 сталь 10 с косынками 29, с поперечинами 28 из труб квадратного профиля 30x30x1,5 ГОСТ 8639-82 сталь 10, которые приварены к направляющей 5. Направляющая 5 сварена из полос листовой стали, толщиной 2 мм, в виде короба. К направляющей приварена резьбовая втулка 13 со стопорным винтом 14. В направляющей установлена вертикальная штанга 3 из труб квадратного профиля 30x30x1,5 мм ГОСТ 8639-82 сталь 10. К штанге приварен фиксатор 4. Вдоль продольной оси рамы 1, при помощи болтов с гайками 31, 32, 33 установлена направляющая 7, из труб прямоугольного профиля 120x40x5 ГОСТ 8645-82 сталь 10. На направляющей установлена каретка 8 с крышкой 9. Каретка представляет собой сварной короб из листовой стали с приваренной сбоку резьбовой втулкой 11 для стопорного винта 12. Крышка 9 снабжена полозьями 10 для лучшего скольжения по направляющей 7, и болтами 36, приваренными к крышке 9 для установки винтового домкрата 42. Каретка с крышкой соединены при помощи болтов с гайками и шайбами 36, 37, 38.

Домкрат 42 установлен на каретку сверху и закреплен гайками с шайбами 37, 38. Для этого в пятке домкрата просверлены четыре отверстия, верхняя платформа домкрата доработана для установки поперечины 6. Поперечина изготовлена из трубы квадратного профиля 20x20x1,5 мм ГОСТ 8639-82 сталь 10, снабжена рядом отверстий для установки и закрепления нижних опор двери 26.

Опоры установлены на осях 27, к которым приварены держатели 25 с прокладками 26. Опоры установлены с возможностью поворота вокруг оси на 40° для лучшей центровки и фиксации двери автомобиля при установке и снятии. Верхний фиксатор 4 представляет собой втулку 21, приваренную под углом к штанге 3 с резьбовой втулкой 15 и фиксатором 16. Внутри втулки

установлена штанга 20 с захватом 18 и прокладкой 19. Захват установлен на оси 17 с возможностью поворота вокруг оси на 140 градусов для лучшей фиксации двери во время снятия и установки.

Приспособление используется на площадках с ровной поверхностью и твердым покрытием. Передвижение осуществляется вручную. Применяется приспособление в кузовном цехе АТП для снятия-установки дверей автомобиля ВАЗ-2170.

Приспособление работает следующим образом. При снятии двери с автомобиля необходимо установить приспособление возле автомобиля таким образом, чтобы открытая снимаемая дверь оказалась над опорами 26. При помощи винтового домкрата поднять опоры вверх, до того момента, когда нижняя кромка двери окажется в держателях 25 с прокладками 26. Затем открутить фиксатор 12 каретки 8 и переместить её в положение, когда верхний фиксатор 4 окажется над верхней кромкой двери. Затем, открутив фиксатор 16, опустить штангу 20 с захватом 18 и прокладкой 19 на верхнюю кромку двери, и поджимая снизу поперечину 6 домкратом 42 зафиксировать дверь в трех держателях (два снизу и один сверху). Можно приступать к снятию двери. Затем снятую дверь перемещают от автомобиля в зону разборки и ремонта. Предварительную разборку двери можно проводить непосредственно на приспособлении.

Установка двери происходит в обратном порядке, с учетом того, что необходимое положение для установки двери достигается путем корректирования по вертикальной и горизонтальной осям домкратом, кареткой и верхним фиксатором непосредственно в зоне установки. Работа по снятию-установке двери выполняется одним человеком.

Изучив конструкцию приспособления, можно выделить следующие факторы, влияющие на безопасность работы:

- движущиеся части приспособления;
- работа с электро- и пневмоинструментом.

Техника безопасности при работе на приспособлении следующая:

- все движущиеся части должны по возможности быть закрыты защитными кожухами или корпусами;
- приспособление должно иметь защитное заземление;
- при работе использовать инструменты с диэлектрическим покрытием;
- приспособление должно проходить сертификацию согласно правилам работы в кузовном отделении.

Для безопасной работы с приспособлением необходимо предусмотреть защитное заземление. К работе с приспособлением допускаются только прошедшие специальную подготовку рабочие. Рабочие должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты и спецодеждой. Перед началом работы необходимо проверить надёжность работы всех соединений, механизмов, крепления защитных кожухов над вращающимися частями, работу приводов и зажимов. Не допускается работа на приспособлении с неисправными механизмами.

В кузовном отделении должен вестись журнал техники безопасности, регулярно проводится инструктаж по технике безопасности и назначен ответственный работник, следящий за безопасностью работы в подразделении.

### **3.3 Конструкторские расчеты**

После эскизной компоновки составляющих изделий, узлов и деталей приспособления выполняется его сборочный чертёж. По нему определяются габаритные размеры приспособления 900 x 615 x 1350 мм.

После эскизной компоновки составляющих узлов и деталей движущихся механизмов приспособления выполняется его сборочный чертёж.

Приводом для регулировки положения двери относительно вертикальной оси принят подъёмник винтовой.

По источнику энергии привод определяем как механический.

В выпускной квалификационной работе проведём расчет на прочность некоторых деталей приспособления, влияющих на прочность механизма и приспособления в целом.

Расчёт на прочность сварного шва

Штанга 3 приварена к фиксатору 4 угловым сварным швом по ГОСТ 5264-80. На конструкцию действует сила – вес двери конструкции. Вес двери – 30 кг. Рассчитываем нагрузку для веса 75 кг.

Угловой шов рассчитывают на прочность на срез по наименьшей площади сечения, расположенного в плоскости прямого угла поперечного сечения шва.

При действии на шов изгибающего момента  $M$  и силы  $F$ , перпендикулярной шву, его рассчитывают по формуле (3.1) [9, с. 52]

$$\tau' = \frac{F}{(0,7 \cdot k \cdot l)} + \frac{6 \cdot M}{(0,7 \cdot k \cdot l^2)} \leq [\tau]_{\text{с}}, \quad (3.1)$$

где  $\tau'$ ,  $[\tau]_{\text{с}}$  – расчётное и допускаемое напряжение на срез в шве, МПа;

$k$  – катет поперечного сечения шва;

$l$  – длина шва, в соответствии с чертежом  $l = 0,025$  м;

$M$  – изгибающий момент, определяем по формуле (3.2).

$$M = F \cdot l_{\text{II}}, \quad (3.2)$$

где  $F$  – сила, перпендикулярная шву, в соответствии с разработанным приспособлением  $F = 686$  Н;

$l_{\text{II}}$  – плечо действия силы, в соответствии с чертежом  $l_{\text{II}} = 80$  мм = 0,08 м.

Подставляем значения в формулу (3.2) и получаем

$$M = 686 \cdot 0,08 = 55 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Допускаемое напряжение в сварных швах в машиностроительных конструкциях из сталей при статических нагрузках принимаются в зависимости от допускаемых напряжений на растяжение основного металла. Штанга 3 изготавливается из стали 10 по ГОСТ 380-2005 и допускаемое напряжение определяется по формуле (3.3)

$$\sigma_{\text{доп}} = 0,6 \cdot \sigma_p, \quad (3.3)$$

$$\sigma_{\text{доп}} = 0,6 \cdot 650 = 390 \text{ МПа.}$$

Проверяем шов на срез, подставляя значения в формулу (3.1)

$$\tau = \frac{686}{(0,7 \cdot 0,003 \cdot 0,025)} + \frac{6 \cdot 55}{(0,7 \cdot 0,003 \cdot 0,025^2)} \leq \sigma_{\text{доп}}$$

$$264 \text{ МПа} \leq 390 \text{ МПа.}$$

Условие прочности на срез для сварного шва выполнено.

Рассчитываем на прочность ось крепления 27 кронштейна 26 к поперечине 6. Максимальная нагрузка на ось принимаем равным 70 кг.

Условие прочности оси на срез вычисляется по формуле (3.4)

$$\tau = \frac{F}{\left(\frac{\pi \cdot d_0^2}{4}\right)} \leq \sigma_{\text{доп}} \quad (3.4)$$

Из формулы (3.4) следует, что минимально возможный диаметр в опасном сечении определяется по формуле (3.5)

$$d_0 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{\text{доп}}}} \quad (3.5)$$

где  $\sigma_{\text{доп}}$  – предел текучести материала (оси).

Ось принимаем изготовленной из стали марки 45 по ГОСТ 1050-94, а, следовательно  $\sigma_{\text{доп}} = 100 \text{ МПа}$ .

Подставляя значения в формулу (3.5) получаем

$$d_0 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{686}{100}} = 3,04 \text{ мм.}$$

Исходя из запаса прочности, принимаем  $d_0 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$ .

Условие прочности оси на смятие вычисляется по формуле (3.6)

$$\sigma_{см} = \frac{F}{(d_0 \cdot h)} \leq \sigma_{см}^{\text{доп}} \quad (3.6)$$

где  $\sigma_{см}^{\text{доп}}$  – допускаемое напряжение на смятие,  $\sigma_{см}^{\text{доп}} = 504 \text{ МПа}$

Подставляем значения в формулу (3.6) и получаем

$$\sigma_{см} = \frac{686}{(0,01 \cdot 0,003)} \leq \sigma_{см}^{\text{доп}}$$

$$22,86 \text{ МПа} \leq 504 \text{ МПа.}$$

Условие прочности на смятие выполнено.

Следующим этапом конструкторских расчетов проведем расчет на прочность винта М8х65. Под действием усилия от нагрузки, винт в соединении работает на разрыв. Винт установлен в клин без зазора, в отверстие из-под метчика. Нагружен продольной растягивающей силой, испытывает кручение, обусловленное затяжкой. Расчет винта проведем по основному критерию работоспособности – прочности нарезанной части стержня. Силу, действующую на винт, принимаем, исходя из возможно максимальной нагрузки. Такой винт, работающий одновременно на растяжение и кручение, можно рассчитывать только на растяжение, по допускаемому напряжению на растяжение, уменьшенному в 1,3 раза, или по расчетной силе, увеличенной по сравнению с силой, растягивающей винт, в 1,3 раза.

Проектный расчет винта проведем по формуле (3.7)



$$d_0 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{p-}}} \quad (3.7)$$

где  $F$  – растягивающая сила,  $F = 1500$  Н;

$\sigma_{p-}$  – допускаемое напряжение на растяжение винта, для стали 45 по ГОСТ 1050-74  $\sigma_{p-} = 126$  МПа.

Подставляем значения в формулу (3.7) и получаем

$$d_0 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{1500}{126}} = 4,5 \text{ мм.}$$

На основании проведенного расчета и запаса прочности принимаем винт размером М8.

### 3.4 Руководство по эксплуатации

Приспособление для снятия – установки двери автомобиля ВАЗ-2170 (в дальнейшем приспособление), предназначается для снятия – установки боковой двери автомобиля. Данное приспособление применяется для проведения ремонтных работ на предприятии.

Технические данные:

- тип демонтируемого агрегата ..... кузовная деталь;
- тип приспособления ..... передвижной;
- привод приспособления ..... ручной;
- привод подъёмного механизма ..... механический.

Комплект поставки:

- рама ..... 1 шт.;
- домкрат винтовой ..... 1 шт.;
- колесо поворотное с тормозом ..... 2 шт.;
- колесо поворотное без тормоза ..... 2шт.;
- каретка ..... 1 шт.;

- крепежный комплект ..... 1 шт.;
- упаковочная тара .....1 шт.;
- руководство по эксплуатации ..... 1 шт.

Для расконсервации приспособления требуется произвести работы в следующей последовательности:

- удалить защитное покрытие всех неокрашенных поверхностей;
- произвести подключение винтового домкрата;
- установить колеса.

Требования по технике безопасности и пожарной безопасности при эксплуатации приспособления и проведении технического обслуживания.

Изучив конструкцию приспособления, можно выделить следующие факторы, влияющие на безопасность работы:

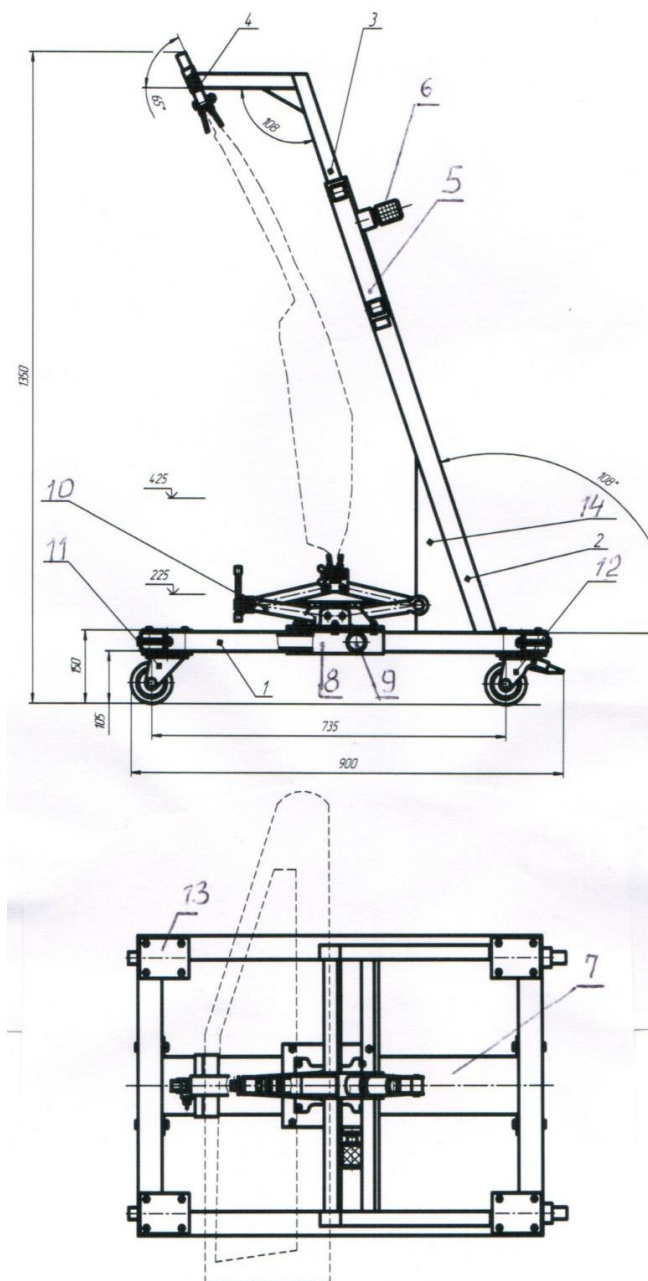
- движущиеся части приспособления;
- работа с электро- и пневмоинструментом.

Техника безопасности при работе на приспособлении следующая:

- все движущиеся части должны быть закрыты;
- при работе использовать инструменты с диэлектрическим покрытием.

Общий вид приспособления изображен на рисунке 3.2. Приспособление содержит: рама 1, стойка 2, штанга 3, фиксатор 4, направляющая 5, зажим 6, продольная штанга 7, каретка 8, зажим каретки 9, домкрат 10, колесо поворотное 11, колесо поворотное с тормозом 2, площадка 13, косынка 14.

При снятии двери приспособление работает следующим образом. Установить приспособление возле автомобиля. При помощи винтового домкрата поднять опоры вверх, чтобы нижняя кромка двери оказалась в держателях. Затем каретку переместить в положение, когда верхний фиксатор окажется над верхней кромкой двери. Опустить штангу с захватом на верхнюю кромку двери, и поджимая снизу поперечину домкратом, зафиксировать дверь в трех держателях, демонтировать дверь.



1 – рама; 2 – стойка; 3 – штанга; 4 – фиксатор; 5 – направляющая; 6 – зажим; 7 – продольная штанга; 8 – каретка; 9 – зажим каретки; 10 – домкрат; 11 – колесо поворотное; 12 – колесо поворотное с тормозом; 13 – площадка; 14 – косынка

Рисунок 3.2 – Устройство приспособления для снятия - установки двери

Установка двери происходит в обратном порядке.

Предприятие – изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений с целью улучшения конструкции, схемы и внешнего вида устройства.

При подготовке приспособления к работе необходимо:

- произвести монтаж узлов приспособления;
- проверить работу крепежных элементов и подвижных узлов приспособления.

Порядок работы на приспособлении:

- вручную приспособление установить рядом с автомобилем;
- поднять опоры вверх при помощи винтового домкрата так, чтобы нижняя кромка двери оказалась в держателях;
- каретку переместить в положение, когда верхний фиксатор окажется над верхней кромкой двери;
- опустить штангу с захватом на верхнюю кромку двери, и поджимая снизу поперечину домкратом, зафиксировать дверь в трех держателях;
- после необходимых операций по отстыковке двери откатить приспособление от автомобиля;
- транспортировать приспособление вручную в зону ремонта двери;
- установка двери на автомобиль производится в обратном порядке.

## **4 Технологический процесс замены двери автомобиля**

### **4.1 Особенности конструкции кузова ВАЗ-2170**

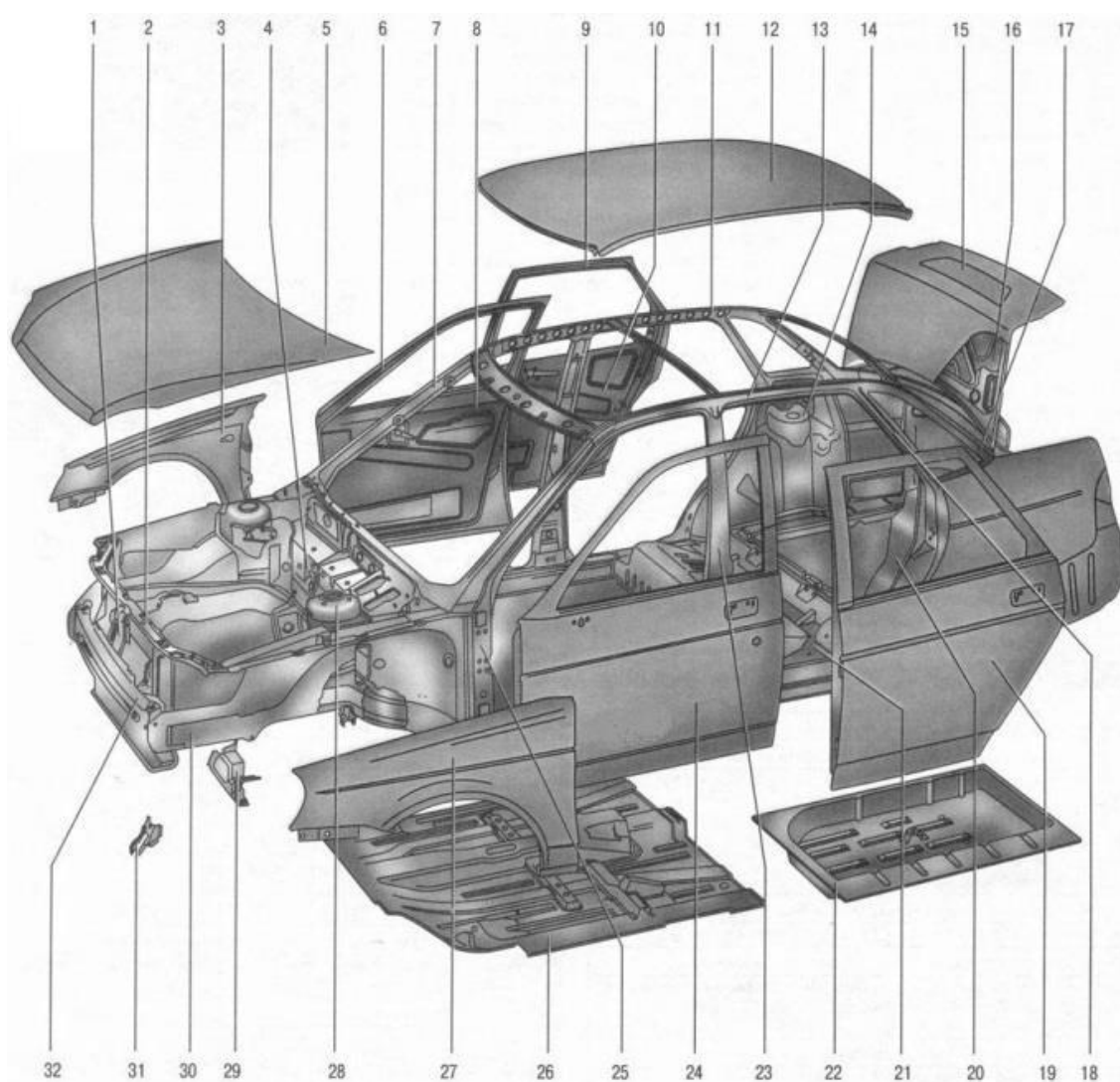
Кузов автомобиля ВАЗ-2170 является четырехдверным седаном, несущей конструкции, который состоит из каркаса и навесных узлов (рисунок 4.1). Каркас кузова включает основание, крышу, боковины и детали каркаса, соединенные электросваркой (точечной, шовной, дуговой), и представляет собой неразборную конструкцию, обладающую достаточной жесткостью и способную нести все агрегаты автомобиля, навесные узлы кузова, узлы и детали интерьера и так далее.

К навесным узлам относятся боковые двери, капот, крышка багажника, передние крылья, бамперы. Двери, капот и крышка багажника прикреплены к кузову петлями, передние крылья – болтами. На автомобиле ВАЗ-2170 передний и задний бамперы пластмассовые, окрашены в цвет кузова, прикреплены самонарезающими винтами. Передний бампер снабжен энергопоглощающей балкой. Облицовка радиатора несъемная, является частью бампера. Для улучшения антикоррозионных свойств большая часть кузовных панелей оцинкована. С внутренней стороны оцинкованы передняя и средняя панели пола, боковины кузова, усилители стоек ветрового окна, с внешней стороны - панели крышки багажника и дверей, передние и задние крылья, а также многие другие детали.

Лобовое стекло трехслойное, типа триплекс. Стекла дверей, боковые и задние стекла закаленные. Лобовое, заднее (с элементом обогрева) и боковые стекла приклеены к кузову и являются частью его силовой схемы.

Передние сиденья отдельные, с регулировкой наклона спинок и механизмами перемещения в продольном направлении, с легкоъемными подголовниками, регулируемые по высоте. Спинка передних сидений может быть установлена в удобное для отдыха положение. Заднее сиденье автомобиля с цельной подушкой и спинкой, разделенной откидным подлокотником на две части. За подлокотником находится люк, закрываемый

крышкой, после снятия, которой появляется возможность провозить в багажнике длинномерные предметы, частично пропустив их в салон.



1 – рамка радиатора; 2 – верхняя поперечина передка; 3, 27 – переднее крыло; 4 – щит передка; 5 – капот; 6, 24 – передняя дверь; 7 – стойка ветрового окна; 8 – внутренняя панель передней двери; 9, 19 – задняя дверь; 10 – внутренняя панель задней двери; 11 – правая боковина; 12 – панель крыши; 13 – левая боковина; 14 – опора пружины задней подвески; 15 – крышка багажника; 16 – внутренняя панель крышки багажника; 17 – рамка окна боковины; 18 – задняя стойка; 20 – арка заднего колеса; 21 – средняя панель пола; 22 – ниша запасного колеса; 23 – центральная стойка; 25 – передняя стойка; 26 – передняя панель пола; 28 – опора пружины передней подвески; 29 – кронштейн; 30 – передний лонжерон; 31 – кронштейн проушины для буксировки; 32 – панель передка

Рисунок 4.1 – Детали кузова автомобиля ВАЗ - 2170

Передние и задние боковые ремни безопасности инерционные, а задний ремень среднего пассажира поясной неинерционный. Для повышения пассивной безопасности автомобиль ВАЗ - 2170 оборудован подушкой безопасности для водителя. В варианном исполнении автомобиль дополнительно оборудуют подушкой безопасности переднего пассажира и преднатяжителями передних ремней безопасности, которые срабатывают в момент аварии при значительных скоростях движения автомобиля.

В салоне автомобиля ВАЗ - 2170 установлены прикуриватель, передняя и задняя пепельницы, противосолнечные козырьки, отопитель, зеркала заднего вида, поручни. Под сиденьем водителя предусмотрено крепление для огнетушителя, а под сиденьем пассажира - для аптечки. Автомобиль оборудован передней и задней проушинами для буксировки, электроблокировкой замков дверей, электроприводом замка багажника, электрообогреваемыми передними сиденьями. Объем, температуру, направление и интенсивность воздушных потоков в салоне автомобиля регулируют переключателями, установленными в блоке управления системой отопления и вентиляции. В кузове автомобиля ВАЗ-2170 предусмотрена вытяжная вентиляция через дефлекторы с клапанами, установленные в задней части кузова за задним бампером.

#### **4.2 Возможные неисправности, их причины и методы устранения**

Возможные неисправности, их причины и методы устранения рассматриваются в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Возможные неисправности кузова, причины и способы устранения на автомобиле ВАЗ-2170 и уход за ним

Внешние проявления неисправностей	Причины неисправности	Способ устранения
1	2	3
Темные пятна по всей поверхности кузова	Применение для мойки горячей воды выше 80 градусов по Цельсию	При неудовлетворительном результате полировки, требуется покраска кузова
Темные пятна по всей поверхности кузова	Применение бензина или других растворителей для	При неудовлетворительном результате полировки,

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
	чистки кузова	требуется покраска кузова
Светлые или розовые пятна, проступающие на поверхностях	Воздействие влаги на поверхность кузова, недостаточная вентиляция Попадание охлаждающей жидкости	Полировка кузова
Эмаль потеряла первоначальный блеск	1. Использование сухого протирочного материала. 2. Длительное воздействие солнца. 3. Применение при мойке веществ реагирующих с лакокрасочным покрытием	При неудовлетворительном результате полировки, требуется покраска кузова
В салон проникает вода	1. Увеличенный зазор между дверью и кузовом. 2. Смят металлический каркас уплотнителя двери	1. Отрегулировать положение двери. 2. Заменить уплотнитель
Дверь не запирается на замок	Заедание деталей замка от грязи и пыли	Снять замок и промыть его сборку и отдельные детали, после смазать смазкой
Дверь не отпирается внутренней ручкой	Неполный ход тяги от внутренней ручки открывания двери до замка двери	Отрегулировать длину тяги
Замок капота не отпирается ручкой из салона	1. Обрыв тяги. 2. Не настроен ход тяги да замка капота	1. Заменить тягу. 2. Отрегулировать ход тяги
Капот не запирается замком	1. Поломка или ослабление пружины замка капота. 2. Укорочена тяга привода замка	1. Заменить пружину замка капота. 2. Отрегулировать ход тяги
Опускное стекло не фиксируется в заданном положении	Поломка пружинного тормоза свеклоподъемного механизма	Заменить стеклоподъемник

### 4.3 Технологический процесс замены двери автомобиля ВАЗ-2170

В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс замены боковой двери легкового автомобиля ВАЗ-2170 представлен на листе 6 графической части ВКР. Общая трудоемкость составляет 0,33 чел.-ч. Исполнителем является слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда.



## **5 Безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170**

### **5.1 Конструктивно-технологическая характеристика приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170**

Паспорт безопасности – документ, отвечающий за безопасность продукции и за обеспечение безопасности во время ее производства, упаковки, переработки, хранения, транспортировки и утилизации. Паспорт безопасности содержит необходимую информацию касательно характеристик изделия, требуемую для организации работ по защите персонала и конечных потребителей от неблагоприятного воздействия данного изделия на организм. Содержащаяся в документе информация также необходима для защиты сотрудников предприятия от несчастных случаев на производстве.

Паспорт безопасности представляет собой строго структурированный документ, все положения и пункты которого описывают конкретные действия, а также устанавливают требования безопасности касательного заявленного в документе продукции. Так как все изделия и методы их изготовления достаточно сильно различаются, необходимо составлять паспорт безопасности отдельно для каждого вида продукции.

Цель составления паспорта безопасности – это предоставление потребителю максимально полной информации о том, каким именно образом данный товар или оборудование необходимо хранить и использовать, как безопасно его утилизировать и что нужно делать в случае его поломки. Паспорт безопасности должен также отражать еще алгоритмы работы в ходе технологических процедур, и должен учитывать особенности конкретной отрасли производства, чтобы обезопасить сотрудников рабочей группы, которой применяется конкретная продукция.

В таблице 5.1 приведен паспорт безопасности на приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

Таблица 5.1 – Паспорт безопасности на приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170

Наименование технологического процесса	Наименование технологической операции	Должность работника, выполняющего технологическую операцию, процесс, согласно Приказа Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст	Перечень производственно-технологического оборудования	Перечень конструкционных расходных материалов и веществ
Снятие двери автомобиля ВАЗ-2170	1 Установка автомобиля. 2 Разборка двери автомобиля. 3 Размещение приспособления для снятия боковой двери автомобиля. 4 Снятие двери. 5 Транспортировка двери	Слесарь по ремонту автомобилей пятого разряда	Приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170	Перчатки, протирачная ветошь

## 5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору.

Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков в процессе производственной деятельности

включает в себя обнаружение, выявление и распознавание опасных и вредных производственных факторов (далее – ОиВПФ) и установления их временных, количественных и других характеристик, которые необходимы и достаточны для формирования комплекса предупреждающих мероприятий, которые обеспечат безопасность труда.

В таблице 5.2 приведена идентификация профессиональных рисков при использовании приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

Таблица 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

Наименование производственно-технологической и/или эксплуатационно-технологической операции	Наименование ОиВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-2015	Источник происхождения ОиВПФ
1	2	3
1 Установка автомобиля	Физические ОиВПФ: – повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Автомобиль
2 Разборка двери автомобиля	Физические ОиВПФ: – острые кромки, заусенцы и шероховатость на внутренней поверхности двери; – повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; – недостаточная освещенность рабочей зоны. Психофизиологические ОиВПФ: – умственное перенапряжение; – перенапряжение зрительных анализаторов; – монотонность труда	Автомобиль, дверь автомобиля, отвертки (плоская, крестообразная)
3 Размещение приспособления для снятия боковой двери автомобиля	Физические ОиВПФ: – повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Автомобиль

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3
4 Снятие двери	<p>Физические ОиВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>– острые кромки, заусенцы и шероховатость на внутренней поверхности двери;</li> <li>– недостаточная освещенность рабочей зоны</li> </ul> <p>Психофизиологические ОиВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умственное перенапряжение;</li> <li>– перенапряжение зрительных анализаторов;</li> <li>– монотонность труда</li> </ul>	<p>Автомобиль, приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170, дверь автомобиля, головка на 10, вороток, отвертка плоская</p>
5 Транспортировка двери	<p>Физические ОиВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> </ul> <p>Психофизиологические ОиВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– монотонность труда</li> </ul>	<p>Автомобиль, приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170, отвертка</p>

### 5.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней производственных рисков устанавливает работодатель локальным нормативным актом, исходя из специфики своей деятельности, согласно приказа Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».

В таблице 5.3 приведены методы и средства снижения воздействия опасных и ВПФ.

Таблица 5.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и ВПФ

ОиВПФ	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения ОиВПФ	Используемые СИЗ для работников
1	2	3
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на внутренней поверхности двери	Рациональная планировка участка и расстановка технологического оборудования, инструктажи (первичный, вводный), предупреждающие таблички, знаки, применение сертифицированного оборудования и инструментов	Специальная защитная одежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, нарукавники, перчатки, ботинки с металлическим носком)
Повышенный уровень запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны	Устройство систем естественной и искусственной вентиляции, снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Специальная защитная одежда, противопылевой респиратор, защитные очки
Недостаточная освещенность рабочей зоны	К средствам нормализации освещенности производственных помещений рабочих мест относятся: – источники света; – осветительные приборы; световые проемы	–
Умственное перенапряжение, перенапряжение зрительных анализаторов; монотонность труда	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха. Определить дополнительное короткое время для отдыха в удобное для работника или бригады время. Продолжительность и периодичность определить исходя из условий труда: монотонная работа – короткие перерывы - от 2 до 5 мин через час или полчаса работы. Соблюдение эстетичности производства	–

#### 5.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности

Система пожарной безопасности (далее – ПБ) представляет собой перечень эффективных мер и средств достижения защиты от возникновения пожарных ситуаций и устранения вреда от воздействия пожара на всех этапах жизненного цикла предприятия и его объектов.

Организация ПБ на предприятии представляет собой комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение руководителем следующих действий для профилактики и систематического контроля:

Издание документа об организации противопожарной безопасности на предприятии для защиты от огня зданий, помещений и пожароопасных областей, расположенных на территории.

Выбор лица, несущего ответственность за соблюдение пожарной безопасности.

Утверждение инструкции пожарной безопасности на предприятии по средствам проведения специальных мероприятий, в соответствии с действующими нормативами безопасности.

Мероприятия противопожарной безопасности направлены на достижение целей:

- исключение пожара;
- обеспечение безопасности людей;
- обеспечение безопасности материальных ценностей;
- одновременное обеспечение безопасности ценностей и людей.

В таблице 5.4 приведена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Возможный класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления пожара
1	2	3	4	5
Кузовное отделение	Технологическое оборудование применяемое в отделении: приспособление для	В	Пламя и искры	Образующиеся

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5
	снятия боковой двери автомобиля, стапель для ремонта кузовов, станок обдирочно-шлифовальный, стапель геометрии кузова, слесарные тиски, набор инструментов		повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

### 5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению ПБ кузовного отделения

Нормативные документы по пожарной безопасности в частности статья 42 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123–ФЗ классифицирует всю пожарную технику по назначению, области применения на такие типы как:

- системы, установки АПС (автоматическая пожарная сигнализация), АУПТ (автоматическая установка пожаротушения), СОУЭ (системы оповещения и управления эвакуацией), пожарной связи, автоматики;
- первичные: мобильные средства пожаротушения (все виды огнетушителей, пожарные краны, пожарный инвентарь);
- пожарное оборудование;
- средства индивидуального/группового самоспасения (далее – СИЗ), защиты органов дыхания;
- ручной, механизированный инструмент.

Согласно ст. 43 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123–ФЗ к первичным средствам пожаротушения относятся:

- разнообразный пожарный инвентарь – ведра, емкости для воды, вилы, ломы, багры, совковые/штыковые лопаты, крюки с деревянными ручками, ящики пожарные для песка; комплекты для резки электрических кабелей, состоящие из ножниц, диэлектрических бот, коврика.

Мобильные средства тушения это все виды/типы транспортных средств, предназначенных для тушения пожаров, используемых личным составом государственных/муниципальных, корпоративных/частных, добровольных пожарных подразделений/формирований.

Для забора воды мобильными средствами пожаротушения используются гидранты, установленные на сетях наружного противопожарного водоснабжения, пожарные водоемы, резервуары, пирсы, имеющиеся на территориях населенных пунктов, промышленных предприятий.

К подручным средствам тушения поджара относятся:

- совковые, штыковые лопаты, при помощи которых можно закидать пожар песком, землей, мелкой галькой;
- топоры, ломы, багры. Данный инвентарь, используемый в хозяйстве, включая ведра, входит в комплектацию пожарного щита;
- одеяла, пледы, плащи, накидки от дождя, куртки из плотных натуральных тканей, которыми можно, накинув на очаг пожара, и его потушить, в т.ч. горящую одежду на человеке.

## **5.6 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара**

В таблице 5.5 приведены организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ.

Таблица 5.5 – Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ

Наименование технологического процесса	Реализуемые организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ	Предъявляемые требования по обеспечению ПБ, реализуемые эффекты
1	2	3
Снятие двери автомобиля ВАЗ-2170	Наличие свидетельства по ПБ на используемое оборудование,	Приобретение оборудования имеющего сертификаты качества и соответствия



Продолжение таблицы 5.5

1	2	3
	инструмент	
	Обучение по мерам ПБ (противопожарный инструктаж, пожарно-технический минимум)	Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись
	Выполнение регулярных и качественных планово-предупредительных и ремонтных работ, модернизация и оптимизация оборудования	Осуществление профилактики оборудования в соответствии с заблаговременно разработанным графиком. Определение приказом ответственного за своевременное проведение профилактических работ
	Наличие предусмотренных законодательством РФ табличек безопасности знаков, информационных	Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
	Размещение технологического оборудования не создающее препятствий для эвакуации персонала и использованию средств пожаротушения	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным выходам и средствам пожаротушения
	Своевременное обновление средств пожаротушения	Средства пожаротушения всегда должны находиться в исправном состоянии. Не допускается использование средств пожаротушения с истекшим сроком действия
	Разработка плана эвакуации при пожаре в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 12.2.143–2009	Наличие действующего плана эвакуации, своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах. Следует учитывать и требования к расстоянию между схемами: оно не должно составлять больше 60 метров
	Изготовление и размещение средств наглядной агитации по обеспечению ПБ	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению ПБ

### **5.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технологического процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170**

В таблице 5.6 приведена идентификация экологических факторов технологического процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170.

Таблица 5.6 – Идентификация экологических факторов технологического процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170

Технический объект, процесс	Структурные составляющие технического объекта, процесса	Антропогенное воздействие технического объекта на:		
		атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3	4	5
Снятие двери автомобиля ВАЗ-2170	Приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170, приспособления, инструменты, производственный персонал	Пыль, выхлопные газы	Не обнаружено	Изношенная специальная одежда, твердые бытовые отходы, упаковки от запасных частей, лом черных и цветных металлов

В таблице 5.7 приведены разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170.

Таблица 5.7 – Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия процесса снятия двери автомобиля ВАЗ-2170

Технический объект, процесс	Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на:		
	атмосферу	гидросферу	литосферу
Снятие двери автомобиля ВАЗ-2170	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зонтах). Периодический контроль за параметрами воздуха в рабочей зоне	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды	Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Изношенная специальная одежда используется как вторсырье при производстве ветоши. Отходы вывозятся в соответствии с заключенным договором с региональным оператором Самарской области

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170».

В данном разделе ВКР представлен технологический паспорт приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170, в котором отражено следующее:

– технологические операции, определены должности работников согласно Приказу Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст, перечень производственно-технологического оборудования, конструкционных расходных материалов и веществ (таблица 5.1);

– идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков по технологическому процессу снятия двери автомобиля ВАЗ-2170 (таблица 5.2);

– подбор СИЗ для работников (таблица 5.3);

– мероприятия по обеспечению ПБ в кузовном отделении, идентификация класса пожара и опасных факторов пожара, разработка средств, методов и мер обеспечения ПБ (таблица 5.4, 5.5);

– экологические факторы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе с приспособлением для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170 (таблица 5.6, 5.7).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью, в рамках выполнения ВКР было спроектировано приспособление для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

Во-первых, выполнен сравнительный анализ представленных на рынке аналогов приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170. В качестве наиболее прогрессивных и соответствующих современным мировым тенденциям развития мирового рынка машин и оборудования в данной области техники было выбрано два устройства: OMAS TXJ6002 и Filatris.

Во-вторых, проведены патентные исследования приспособления для снятия – установки боковой двери автомобиля с целью определения прогрессивных технических решений.

В-третьих, разработаны техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию, проведены конструкторские расчеты элементов конструкции и составлено руководство по эксплуатации.

В-четвертых, разработан технологический процесс замены двери автомобиля ВАЗ-2170.

В-пятых, рассмотрена безопасность и экологичность приспособления для снятия боковой двери автомобиля марки ВАЗ-2170.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Иванов В. П. Техническая эксплуатация автомобилей : дипломное проектирование : учеб. пособие / В. П. Иванов. - Минск : Высшая школа, 2015. - 216 с.

2 Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин : практикум / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. Н. Ю. Землянушнова, Н. И. Ющенко]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. – 150 с.

3 Виноградов В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств : учеб. пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 346 с.

4 Кирсанов, Е. А. Основы расчета, разработки конструкций и эксплуатации технологического оборудования для автотранспортных предприятий: учеб. пособие / Кирсанов Е.А., Новиков С.А. - М. : [б. и.], 19 - . - В надзаг.: Моск. гос. автомоб.-дор. ин-т (Техн. ун-т). Ч. 1. - 1993. - 80 с.

5 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с.

6 Специальное технологическое оборудование (СТО): Каталог. - БМ : б. и., 1979. - 364 с.

7 Епишкин, В.Е. 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») / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2018. – 199 с.

8 Амирджанова, И.Ю. Правила оформление выпускных квалификационных работ: учебно-методическое пособие / И.Ю. Амирджанова, Т.А. Варенцова, В.Г. Виткалов, А.Г. Егоров, В.В. Петрова – Тольятти : ТГУ, 2019, - 145 с.

9 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с.

10 Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с.

11 Волков, И. А. Основы математического моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : метод. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 190600.62 "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / И. А. Волков, А. С. Рукодельцев, И. С. Тарасов ; Волж. гос. акад. вод. трансп., Каф. приклад. механики и подъем.-трансп. машин. - Н. Новгород : ВГАВТ, 2014. - 51 с.

12 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с.

13 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 / В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с.

14 Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий : учеб. пособие / В. И. Ковалевский. - СПб. : ГИОРД, 2007 (СПб.). - 316 с.

15 Lada Priora выпуска с 2013 года : устройство, эксплуатация, обслуживание, ремонт : [иллюстрированное руководство]. - Москва : За рулем, 2014. - 288 с.

16 Воликов, А. Н. Исследование загрязнителей воздушной среды : учеб. пособие для студентов специальности 290700-теплогазоснабжение и вентиляция / А. Н. Воликов. - 20 - . - В надзаг.:С.-Петербур. гос. архитектур.-

строит. ун-т, Каф. теплогазоснабжения и охраны воздуш. бассейна. Ч. 1 :  
Механизм и условия образования. - [Б. м. : б. и.]. - 2003. - 113 с.

17 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства  
транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : лаб.  
практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова.  
- Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с.

18 Бычков В. П. Экономика автотранспортного предприятия : учебник  
/ В. П. Бычков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 404 с.

19 Маевская Е. Б. Экономика организации : учебник / Е. Б. Маевская. -  
Москва : ИНФРА-М, 2017. - 351 с.

20 Чумаков, Л. Л. Раздел выпускной квалификационной работы  
«Экономическая эффективность проекта». Уч.- методическое пособие / Л. Л.  
Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Спецификация**



Инв. № подл.	Изм./Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	19.БР.ПЭА.299.61.00.000	Лит.								
						Лит.	Лист	Листов						
Инв. № подл.	Разраб.	Жарник Р.А.			Приспособление для снятия боковой двери ВАЗ-2170	1	1	3						
	Пров.	Епишкин В.Е.				ТГУ, ИМ, гр. ЭТКдз-1401								
Инв. № подл.	Нконтр.	Егоров А.Г.			19.БР.ПЭА.299.61.00.000									
	Утв.	Бодоровский А.В.				Копировал			Формат А4					
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Справ. №	Перв. подмен.	Обозначение			Наименование			Кол.	Приме- чание
							19.БР.ПЭА.299.61.00.000.ПЗ			Пояснительная записка			1	59 стр.
							19.БР.ПЭА.299.61.00.000.СБ			Сборочный чертеж			3	
										Сборочные единицы				
							1	19.БР.ПЭА.299.61.01.СБ	Прямоугольная рама			1		
							2	19.БР.ПЭА.299.61.02.СБ	Стойка			2		
							3	19.БР.ПЭА.299.61.03.СБ	Штанга			1		
							4	19.БР.ПЭА.299.61.04.СБ	Фиксатор			1		
							5	19.БР.ПЭА.299.61.05.СБ	Направляющая			1		
							6	19.БР.ПЭА.299.61.06.СБ	Поперечина			1		
										Детали				
							7	19.БР.ПЭА.299.61.00.007	Направляющая			1		
							8	19.БР.ПЭА.299.61.00.008	Каретка			1		
							9	19.БР.ПЭА.299.61.00.009	Крышка			1		
							10	19.БР.ПЭА.299.61.00.010	Полозья			3		
							11	19.БР.ПЭА.299.61.00.011	Втулка резьбовая			3		
							12	19.БР.ПЭА.299.61.00.012	Винт стопорный			1		
							13	19.БР.ПЭА.299.61.00.013	Втулка резьбовая			1		
							14	19.БР.ПЭА.299.61.00.014	Винт стопорный			1		

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			15	19.БР.ПЭА.299.61.00.015	Втулка резьбовая	1	
			16	19.БР.ПЭА.299.61.00.016	Фиксатор	1	
			17	19.БР.ПЭА.299.61.00.017	Ось	1	
			18	19.БР.ПЭА.299.61.00.018	Прокладка	2	
			19	19.БР.ПЭА.299.61.00.019	Захват	2	
			20	19.БР.ПЭА.299.61.00.020	Штанга	1	
			21	19.БР.ПЭА.299.61.00.021	Втулка	1	
			22	19.БР.ПЭА.299.61.00.022	Пластина для крепления колес	4	
			23	19.БР.ПЭА.299.61.00.023	Втулка	4	
			24	19.БР.ПЭА.299.61.00.024	Держатель прокладки	2	
			25	19.БР.ПЭА.299.61.00.025	Прокладка	2	
			26	19.БР.ПЭА.299.61.00.026	Держатель	2	
			27	19.БР.ПЭА.299.61.00.027	Ось	2	
			28	19.БР.ПЭА.299.61.00.028	Поперечина	2	
			29	19.БР.ПЭА.299.61.00.029	Косынка	2	
					<u>Стандартные изделия</u>		
			30		Болт М10х65 (S16) ГОСТ 15589-70	4	
			31		Шайба А 10.37 ГОСТ 10450-78	4	
			32		Гайка М10х1,25-6Н ГОСТ 15521-70	4	
			33		Болт М6х60 ГОСТ 15589-70	16	
			34		Шайба 6.37 ГОСТ 9649-78	16	
			35		Гайка М6-6Н ГОСТ 15523-70	16	
			36		Болт М8х25 (S16) ГОСТ 15589-70	4	
			37		Гайка М8х1,25-6Н ГОСТ 15521-70	4	
			38		Гайка М8х1-5Н6Н ГОСТ 3032-76	4	
					<u>Прочие изделия</u>		
			39		Колесо поворотное без тормоза	2	FS85
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Жорник Р.А.			Лист
				Епишкин В.Е.			
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	19.БР.ПЭА.299.61.00.000			Лист
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата			2

Копировал

Формат А4

