

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)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему

Разработка конструкции трансмиссионной стойки для снятия

коробки передач легкового автомобиля

Студент

В.Е. Гаршин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

старший преподаватель В.Г. Доронкин

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

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

Аннотация

В соответствии с заданием на выполнение ВКР, выданным кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей», была выполнена разработка конструкции трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

Цель работы: разработка конструкции трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

ВКР бакалавра включает в себя пять разделов.

В первом разделе рассмотрено подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование.

Во втором разделе проведен анализ аналогов разрабатываемого оборудования.

В третьем разделе выполнена конструкторская разработка трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

В четвертом разделе рассмотрен технологический процесс обслуживания сцепления.

В пятом разделе рассмотрена безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

Выпускная квалификационная работа состоит из 53 страниц, и включает в себя 23 иллюстраций, 7 таблиц, 22 источника.

Содержание

Введение.....	4
1 Состояние вопроса	6
1.1 Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование.....	6
1.2 Электрогидравлические подъемники плунжерного типа.....	7
1.3 Электромеханические подъемники.....	9
1.4 Четырехстоечные платформенные подъемники.....	10
1.5 Подъемники ножничного и пантографного типа	12
1.6 Электромеханические подъемники с передвижными стойками.....	14
1.7 Шиномонтажные подъемники сильфонного типа.....	14
1.8 Гаражные домкраты.....	15
1.9 Опрокидыватели.....	16
2 Анализ аналогов разрабатываемого оборудования.....	17
3 Разработка конструкции трансмиссионной стойки.....	22
3.1 Техническое задание.....	22
3.2 Техническое предложение	23
3.3 Руководство по эксплуатации.....	32
4 Технологический процесс обслуживания сцепления.....	34
4.1 Условия работы сцепления автомобиля и возможные неисправности..	34
4.2 Разработка технологической карты	37
5 Безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля	39
5.1 Конструктивно-технологическая и организационно техническая характеристики трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.....	39
5.2 Определение профессиональных рисков	40
5.3 Способы снижения профессиональных рисков.....	41
5.4 Пожарная безопасность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля	44
5.5 Экологическая безопасность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля	46

Заключение	49
Список используемой литературы и используемых источников.....	50
Приложение А Спецификация.....	53

Введение

Одним из шагов по увеличению автомобильного парка страны является организация ремонта автомобилей на высоком уровне. Необходимость и целесообразность ремонта обусловлены прежде всего тем, что при длительной эксплуатации автомобили достигают такого состояния, когда затраты средств и труда, связанные с поддержанием их в работоспособном состоянии, превосходят доходы, поступающие от их дальнейшей эксплуатации. Такое техническое состояние автомобилей считается предельным и обусловлено неравнопрочностью их деталей и агрегатов.

Известно [1, 2], что создать равнопрочный сложный механизм, состоящий из микро механизмов или комплекс систем (автомобиль), у которой все детали, которой изнашивались бы равномерно и как следствие имели бы одинаковый срок службы, не представляется возможным. Следовательно, ремонт автомобиля путем замены некоторых деталей, имеющих небольшой ресурс, и восстановление дорогостоящих деталей, всегда целесообразен и с экономической точки зрения оправдан.

Основным источником экономической эффективности ремонта автомобилей является использование остаточного ресурса их деталей. Около семидесяти процентов деталей автомобиля, прошедших срок службы до ремонта, имеют остаточный ресурс и могут быть использованы повторно либо без ремонта, либо после небольшого ремонтного воздействия.

«Проводимый в настоящее время курс на сосредоточение ремонта автомобилей в производственных объединениях автомобильной промышленности позволит укрупнить и специализировать предприятия. На крупных специализированных предприятиях по ремонту автомобилей создаются условия для широкого применения наиболее совершенных технологических процессов, современного высокопроизводительного оборудования. Это генеральное направление в развитии авторемонтного

производства приведет к резкому повышению качества ремонта автомобилей и наиболее полной реализации его экономических преимуществ» [2].

За последние 5-10 лет резко вырос парк автомобилей, в том числе из-за широкого развития системы автосервиса. По всей стране функционируют станции технического обслуживания (СТО) того или иного масштаба, то есть с той или иной годовой программой. В настоящее время, особенно на крупных СТО, наметилась тенденция возрастания удельного веса кузовных работ в общем объеме выполняемых услуг. На СТО все шире начинает применяться прогрессивная технология, основанная на использовании специального инструмента, сварки в среде инертного газа, стендов для правки кузовов, оснащенных системами контроля геометрии, и так далее.

Для выполнения регламентируемых работ используется специализированное оборудование, инструмент и приспособления, стоимость которых начинается от нескольких сотен рублей и заканчивается несколькими десятками миллионов рублей. В некоторых случаях малому предпринимательству, чтобы удержаться на плаву, необходимо применять различные методы экономии, одним из которых может, служит сборки стендов, модернизации их (расширения функциональных возможностей) оборудования за счет собственных сил.

Этим оборудованием могут быть диагностическое оборудование, подъемники, маслоприемники, моечное оборудование и другое оборудование, применяемое при обслуживании и ремонте автомобилей на станции технического обслуживания.

В нашем случае, в соответствии с темой выпускной квалификационной работы, целью выполнения работы является разработка конструкции трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

1 Состояние вопроса

1.1 Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование

Подъемно-осмотровое оборудование позволяет поднимать обслуживаемые автомобили над уровнем пола, что обеспечивает исполнителям работ удобный доступ к кузову, агрегатам и узлам снизу и сбоку для снятия и установки агрегатов и узлов автомобилей, имеющих большую массу, а также их транспортировку по производственному корпусу станции. К группе этого оборудования относятся различные виды подъемников, опрокидывателей и гаражных домкратов.

В соответствии общей классификацией специализированного технологического оборудования все подъемно-осмотровое оборудование можно подразделять в соответствии с рисунком 1



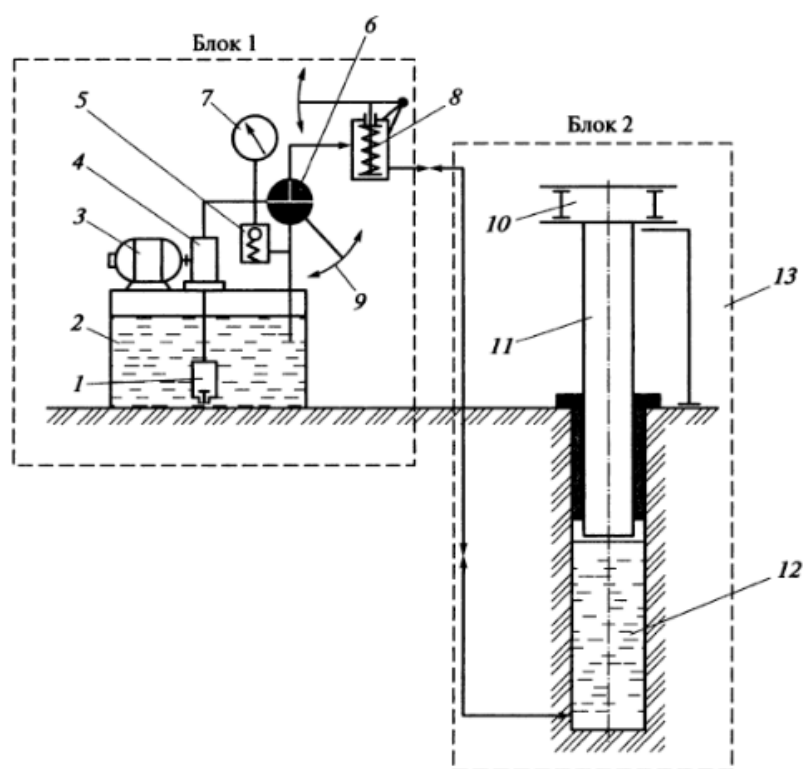
Рисунок 1 – Классификация подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования

Наибольшее распространение получили стационарные подъемники, которые предназначены для выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей на постах.

Рассмотрим самые распространенные виды подъемного оборудования.

1.2 Электрогидравлические подъемники плунжерного типа

Электрогидравлические подъемники плунжерного типа различаются по конструкции рабочих органов и по их функциональному назначению. В их состав входит электрогидравлический привод, выполненный по разнесенной схеме: насосная станция и аппаратура управления – один блок, а гидроцилиндры и рама – другой блок (рисунок 2).



- 1 – клапан всасывающий; 2 – бак; 3 – электрический двигатель; 4 – насос;
5 – клапан редукционный; 6 – кран управления; 7 – манометр; 8 – клапан перепускной;
9 – рукоятка; 10 – рама металлическая; 11 – плунжер; 12 – цилиндр; 13 – стойка
откидывающаяся

Рисунок 2 – Схематическое изображение одноплунжерного электрогидравлического подъемника

В одноплунжерном электрогидравлическом подъемнике при работающем электрическом двигателе 3 масло из бака 2 через всасывающий клапан 1 нагнетается насосом 4 в цилиндр 12 под плунжер 11. Рукояткой 9 крана управления 6 масло через перепускной клапан направляется в цилиндр 12 при подъеме или в бак 2 при спуске. Редукционный клапан 5, отрегулированный на давление 0,9 МПа, в момент прекращения подъема плунжера автоматически перепускает масло в бак. Контроль давления масла в гидравлической системе осуществляется манометром 7.

Опускание плунжера осуществляется под действием веса автомобиля, который установлен на металлической раме 10. Регулировка скорости опускания выполняется при помощи перепускного клапана 8. От самопроизвольного опускания плунжера с поднятым на раме автомобилем предохраняет откидывающаяся стойка 13, прикрепленная к металлической раме подъемника.

«Подъемники данного типа обладают наибольшей надежностью, занимают минимум производственной площади, обеспечивают максимальные удобства механику при выполнении ТО и ремонта автомобиля, просты в эксплуатации и не требуют серьезных затрат на их техническое обслуживание по причине того что в них не используются какие-либо открытые силовые механические системы с подвижными звеньями (кроме выдвижного плунжера консольных лап и страховочной штанги) и кинематическими парами. Наличие данных факторов делают плунжерные подъемники весьма перспективными и привлекательными. В отдельных случаях, например для участка уборочно-моечных работ (при технологической струйной мойке под высоким давлением низа автомобиля) или участка антикоррозионной обработки, одноплунжерные подъемники просто незаменимы, так как подъемники других типов в таких условиях долго работать не могут» [6].

Стационарные электрогидравлические подъемники могут быть одно-, двух- и многоплунжерными грузоподъемностью 2; 4; 8; 12; 16 и 20 т.

1.3 Электромеханические подъемники

Конструктивно электромеханические подъемники могут быть одно-, двух-, четырех- и шестистоечными с грузоподъемностью 1,5-14 т.

Двухстоечный напольный электромеханический подъемник представлен на рисунке 3 и состоит из двух стоек и подхватов. В каждой стойке размещен ходовой винт, по которому перемещается грузоподъемная гайка.

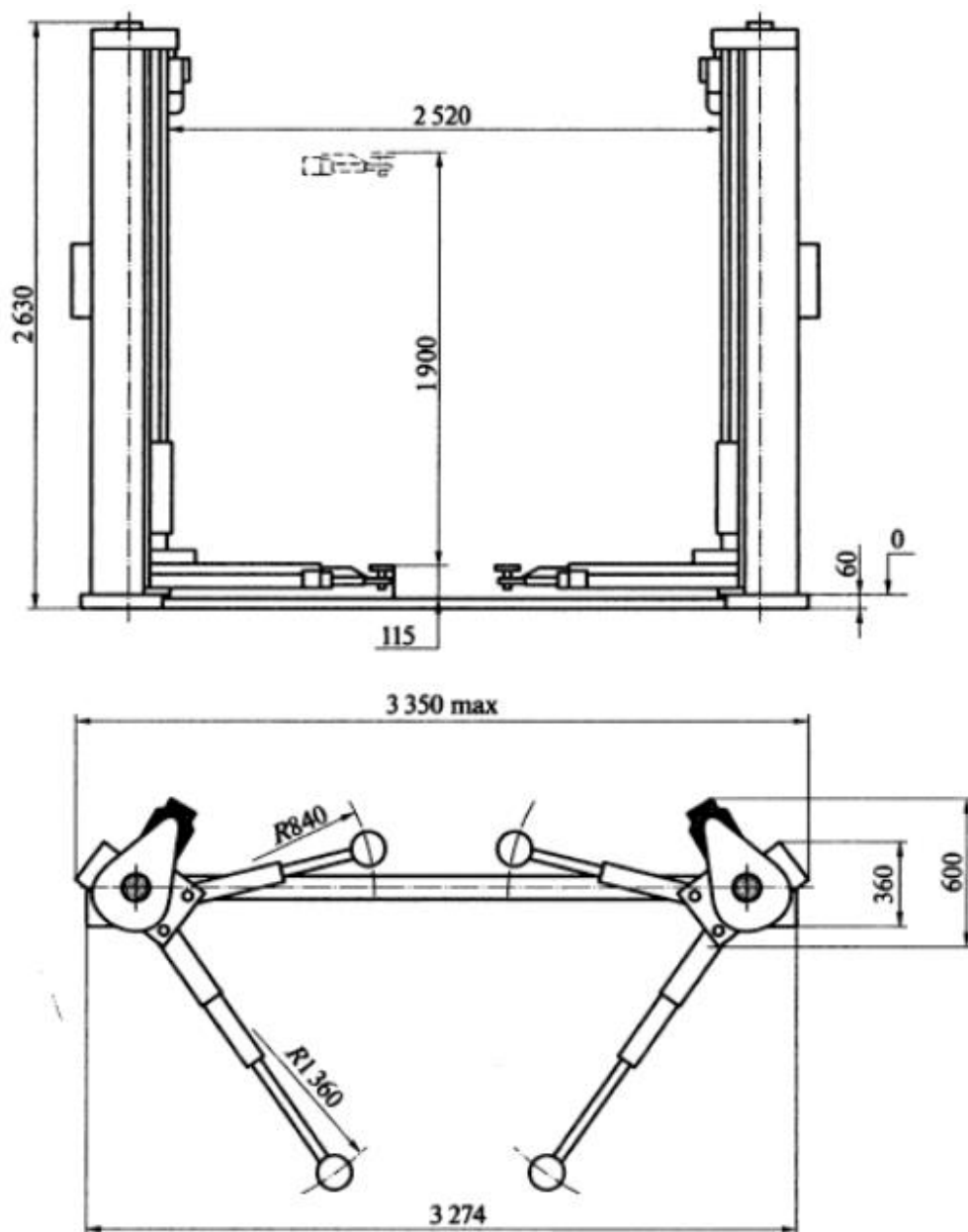


Рисунок 3 – Двухстоечный электромеханический подъемник

К гайке прикреплена каретка с шарнирно установленными раздвижными подхватами. Ходовые винты приводятся в действие электрическим двигателем через редуктор, установленный на стойке.

«Управление подъемником осуществляется с помощью кнопочного выключателя. Высота подъема 1900 мм, время подъема 45-60 с в крайних верхнем и нижнем положениях каретка останавливается конечными выключателями электрического двигателя. Подъемник устанавливается без специального фундамента на ровную поверхность и крепится к полу анкерными болтами.

Технологические характеристики двухстоечных электрогидравлических подъемников и их конструктивно-компоновочные решения такие же, как и у двухстоечных подъемников с электромеханическим приводом, однако они отличаются улучшенными показателями удельной грузоподъемности и мощности. Эти подъемники по сравнению с электромеханическими более надежны и проще в обслуживании» [6].

1.4 Четырехстоечные платформенные подъемники

«Четырехстоечные платформенные подъемники (рисунок 4) являются наиболее универсальными среди всех типов стоечных подъемников и позволяют производить все виды работ по обслуживанию и ремонту автомобиля» [6].

Грузоподъемность четырехстоечных подъемников варьируется в пределах 2-7 т. благодаря чему они находят применение при ремонте и обслуживании легковых и грузовых автомобилей. Основным недостатком четырехстоечных платформенных подъемников является большая занимаемая площадь на производственном участке.

Для обеспечения максимальной универсальности подъемники выпускаются в следующих комплектациях:

- с гладкими платформами;

- самоустанавливающимися опорами в платформах;
- диагностическими опорами и механизмом их поперечного перемещения в платформах;
- встраиваемыми в платформы мини-лифтами (домкратами);
- траверсными мини-лифтами (домкратами).

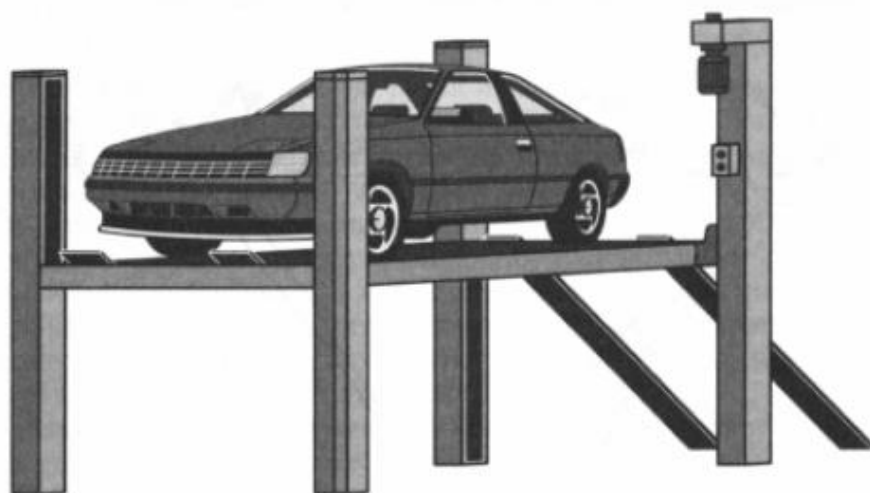


Рисунок 4 – Четырехстоечный платформенный подъемник

«Основными структурными конструктивными элементами подъемников являются четыре стойки, закрепленные на основании фундаментными болтами: две поперечные траверсы, соединяющие попарно передние и задние стойки: две платформы, закрепленные на траверсах; привод; съездные трапы. Одна из платформ закреплена на траверсах неподвижно, а вторая – имеет возможность смещаться в поперечном направлении, благодаря чему подъемник может быть настроен для обслуживания автомобилей с разной шириной колеи колес. В стойках располагаются механизмы подъема траверс и страховочные механизмы. Подъемники могут иметь электромеханический либо гидравлический привод. Наиболее распространенными являются подъемники с электрогидравлическим приводом» [6].

Подъемники параллелограммного типа. Подъемники этого типа предназначены для использования на шиномонтажных, кузовных и малярных участках СТОА (рисунок 5).

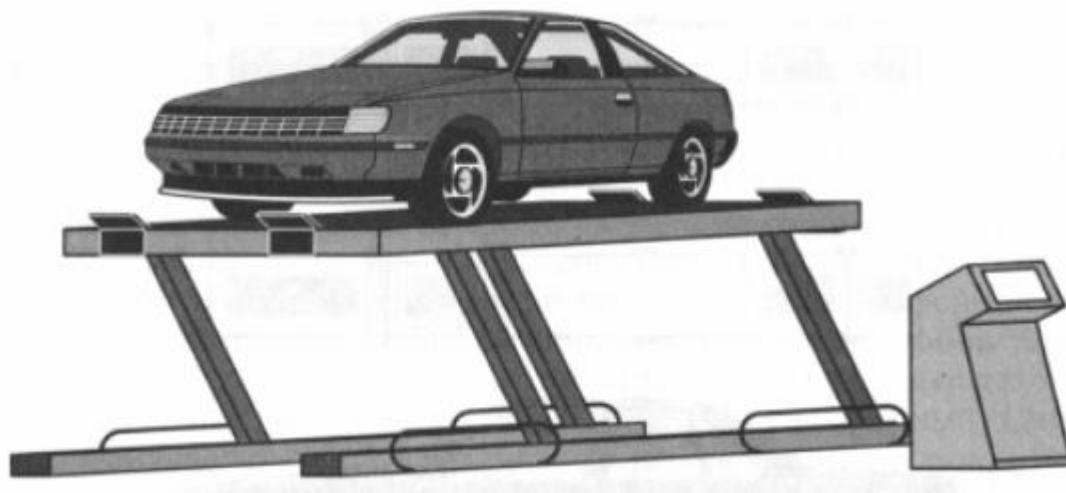


Рисунок 5 – Параллелограммный подъемник для легковых автомобилей

Максимальная высота подъема автомобилей составляет 1,25 м, что удобно для проведения работ, которые можно производить сбоку автомобиля. На платформах (или верхней раме) подъемника, связанных между собой и выполненных в укороченном варианте, могут быть закреплены консольные лапы.

Подъемники не требуют крепления к полу помещения. Более того, часто они представляют собой мобильные установки и могут быть перемещены в любую точку производственного помещения.

1.5 Подъемники ножничного и пантографного типа

Подъемники ножничного и пантографного типа (рисунок 6) являются универсальным оборудованием, которые предназначены как для работ на участке ТО и ремонта автомобилей, так и для использования на специализированных участках – шиномонтажном, диагностическом или кузовном.

Ножничные подъемники, которые относятся к платформенным подъемникам (с длинной или короткой платформой) с гидравлическим приводом, могут быть напольного или заглушённого исполнения.

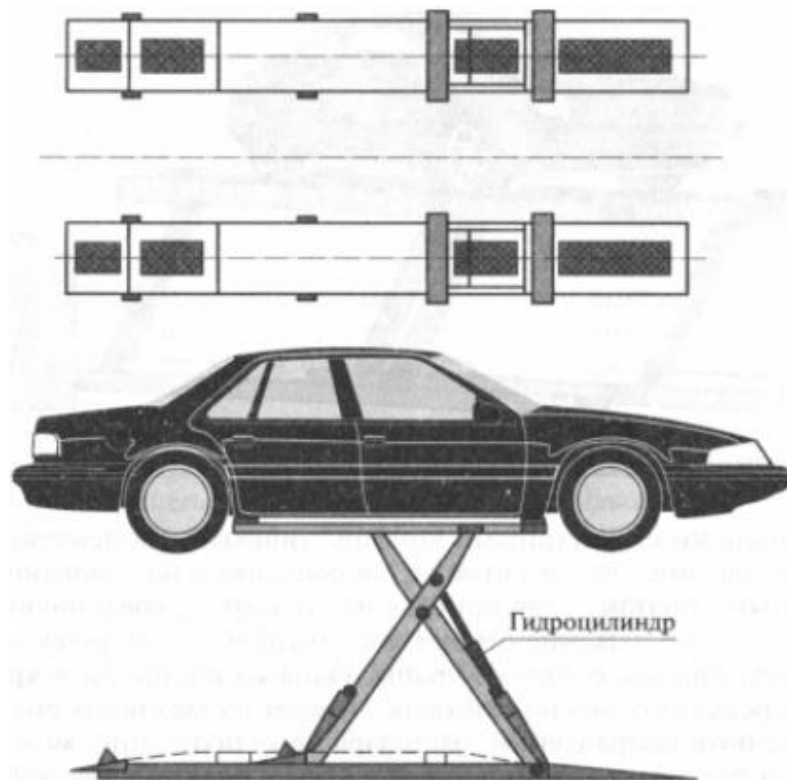


Рисунок 6 – Ножничный подъемник для легковых автомобилей

Последние в сложенном состоянии образуют «ровный пол» в помещении, что важно с позиции эффективного использования производственной площади. В зависимости от целевого назначения и места применения подъемники обеспечивают высоту подъема автомобиля от 450 до 1850 мм. Большая жёсткость конструкции подъемников, использование длинных платформ, в которых могут быть встроены мини-лифты (также ножничного типа), самоустанавливающиеся опоры для регулировки развала-схождения, опоры детектора люфтов, а также минимальная занимаемая площадь, делают ножничные подъемники весьма привлекательными для участков диагностики СТОА.

1.6 Электромеханические подъемники с передвижными стойками

Электромеханические подъемники с передвижными стойками получили название из-за комплекта передвижных стоек (рисунок 7), использование которых позволяет организовать рабочий пост в любом помещении с ровным полом.

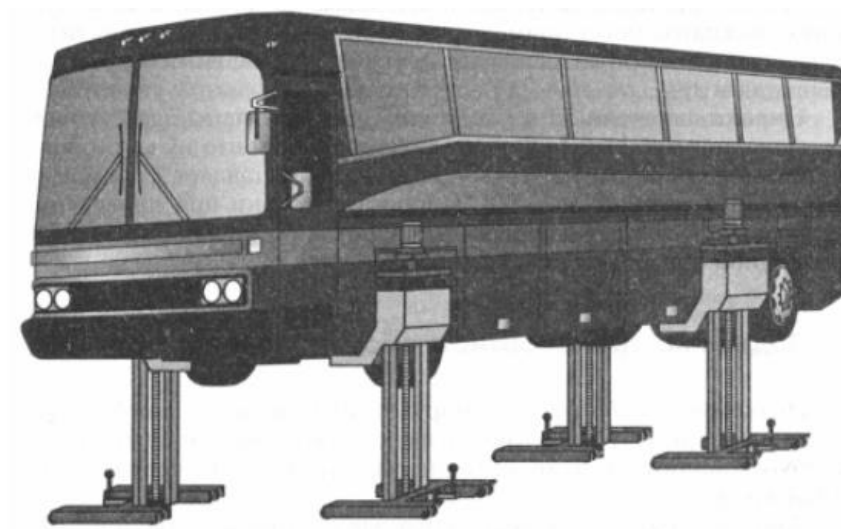


Рисунок 7 – Подъемник – комплект передвижных стоек

«Кроме того, установив под поднятый автомобиль входящие в комплект подъемника специальные подставки, представляющие собой простые сварные конструкции, можно передвинуть комплект стоек и поднять с их помощью другой автомобиль и организовать новый рабочий пост для ТО или ремонта. При этом управление подъемом и опусканием всех стоек осуществляется с передвижного пульта, обеспечивающего их синхронную работу» [6].

1.7 Шиномонтажные подъемники сифонного типа

«Шиномонтажные подъемники сифонного типа спроектированы специально под нужды шиномонтажных участков. Рабочими органами являются широкая платформа с дополнительными лапами или две

объединенные между собой узкие платформы с лапами. Подхват автомобиля осуществляется под кузов. Привод у таких подъемников пневматический сильфонный. Сильфон представляет собой либо пустотелую гофрированную подушку либо набор из двух-трех соединенных между собой пустотелых подушек бочкообразной формы.

Сильфон выполнен из толстостенной резины. При поступлении в него сжатого воздуха он раздувается, изменяя свои размеры по высоте, и поднимает платформу. Высота подъема не превышает 500 мм. Для обеспечения устойчивости платформа соединена с основанием рычажным ножничным механизмом» [6].

1.8 Гаражные домкраты

Гаражные домкраты представляют собой передвижные грузоподъемные механизмы, состоящие из подъемного устройства и силового органа. Они предназначены для вывешивания передней или задней части автомобиля при проведении ТО и ремонта. Грузоподъемность гаражных домкратов изменяется в пределах 1,6-12,5 т., а высота подъема в пределах 430-700 мм.

По своему функциональному назначению домкраты подразделяются на траверсные – установленные на платформе подъемника, и передвижные или переносные – работающие с пола.

Траверсные домкраты имеют различные виды привода:

- пневматический от централизованной сети;
- гидравлический мускульный;
- пневмогидравлический с питанием от пневматической централизованной сети.

Также подъемники бывают с различными подъемными механизмами: ножничными, плунжерными.

Домкраты для вывешивания только передней или только задней части или одной стороны автомобиля подразделяются на подкатные гидравлические домкраты с ручным приводом и рычажным механизмом подъема, подкатные гидравлические домкраты с ручным приводом и плунжерным цилиндром и пневматические домкраты с сильфонным механизмом подъема. Гидравлические монтажно-демонтажные домкраты представляют собой телескопические стойки с гидравлическим плунжерным механизмом подъема. По типу привода рабочих органов различают механические, гидравлические или пневматические домкраты.

По типу подъемного механизма различают параллелограммные, рычажные, реечные, винтовые и штоковые домкраты. В конструкциях домкратов могут применяться различные устройства для передачи силы на опорную площадку: цепная передача, винтовая, шестеренчатая и другие.

1.9 Опрокидыватели

Опрокидыватели предназначены для бокового наклона автомобилей при обслуживании и ремонте их со стороны днища. Их максимальная грузоподъемность составляет 2 т, а максимальный угол наклона – 90°. Используются они при проведении сварочных, кузовных и окрасочных работ, а также при противокоррозионной обработке легковых автомобилей.

Выводы по разделу «Состояние вопроса».

В разделе рассмотрено подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование, приведена классификация подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования.

2 Анализ аналогов разрабатываемого оборудования

Рассматривая работы, проводимые на участке текущего ремонта автотранспортного предприятия, либо станции технического обслуживания, основным агрегатом, требующих регулярного обслуживания определено сцепление автомобиля. Сам по себе, монтаж и демонтаж сцепления автомобиля не является в большой мере трудоемким процессом, однако, важно учитывать, что перед тем, как обслуживать сцепление автомобиля, необходим демонтаж коробки передач. Учитывая вес агрегатов, и тот факт, что работы проводятся под автомобилем, возникает необходимость дополнительной поддержки при проведении такого вида работ. Необходимыми свойствами обладает устройство, называемое трансмиссионной стойкой, применяемое для поддомкрачивания узлов и агрегатов автомобиля при проведении работ в смотровых ямах и на автомобильных подъемниках.

Существует большое количество видов трансмиссионных стоек, которые отличаются по принципу устройства подъемного механизма, грузоподъемности и иным функциональным свойствам.

Не смотря на простоту конструкции, существующие конструкции имеют ряд недостатков: конструкция трансмиссионных стоек обладает достаточно высокой стоимостью, имеют большой вес, не имеют потенциала к дальнейшему совершенствованию на производстве, не смотря на возможность полной разборки конструкции, являются сложносборными.

Все эти недостатки могут компенсироваться, например, приобретением нескольких различных типов устройств, однако при наличии необходимых ресурсов на предприятии предполагается собственное изготовление трансмиссионной стойки, с востребованной технической характеристикой, с возможностью дальнейшего совершенствования конструкции и расширением ее функционала.

Конструкция проектируемой трансмиссионной стойки предполагает использование технических решений, ранее не применяемых к конструкциям подобного рода. Так как прототипом для разработки является иная конструкция, то конечная характеристика объекта будет иметь значительные отличительные признаки от известных аналогов:

- отличие конструкционных решений: конструкторские решения объекта значительно отличают его от аналогов, делая его более массивным с виду, но менее тяжелым;
- использование подъемного механизма, не зависящего от конструкции стойки. Объект исследования подразумевает под собой создание конструкции не включающей в себя подъемного механизма, а предполагающее совместную работу с существующими домкратами;
- упрощение конструкции и унификация отдельных ее частей: для производства конструкции объекта используются максимально простые и доступные ресурсы.

Прототипом устройства является самодельный автомобильный опрокидыватель <http://polezniysayt.ru/avto-moto/oprokidyvatel-avtomobilya>, состоящий из прямоугольного металлического замкнутого профиля и металлических узловых соединений, использующий в своей конструкции штатный домкрат.

Аналогами устройства являются существующие в продаже винтовые и гидравлические трансмиссионные стойки, выполненные в различных вариациях, но использующие встроенные подъемные механизмы и схожую конструкцию круглой металлической стойки от следующих производителей:

- «Matrix» (рисунок 8а);
- «Werther» (рисунок 8б);
- «Deine Wahl» (рисунок 8в);
- «ТехноСоюз» (рисунок 8г).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 8 – Конструкции трансмиссионных стоек

Основными недостатками аналогов являются большая масса, при увеличении грузоподъемности, высокая стоимость и недостаточная манёвренность, в случае использования стойки для транспортировки узлов и агрегатов к месту их дальнейшего обслуживания.

Задачей разрабатываемой конструкции трансмиссионной стойки заключается в уменьшении веса оборудования и его себестоимости.

Техническим решением станет повышение устойчивости и транспортабельности при обеспечении необходимого запаса прочности.

Технический результат достигается за счет изменения конструкции в целом, замены традиционных конструкторских решений колесной базы и стойки держателя на технические решения, основанные на конструкции прототипа с использованием прямоугольных металлических профилей.

Разрабатываемая конструкция показана на рисунке 9 и состоит из колесной базы 1, колесами повышенной грузоподъемности 2, стакана держателя 3, стойки держателя 4, штатного винтового домкрата ВАЗ 5, подъемной балки 6, удерживающей вилки 7.

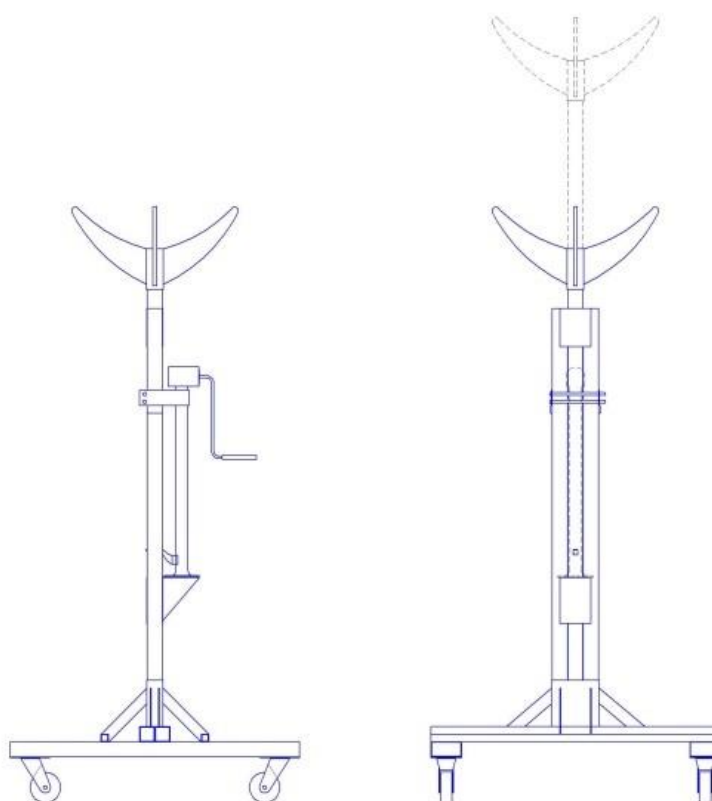


Рисунок 9 – Общий вид конструкции

Данное устройство предназначено для упрощения процедуры монтажа отдельных узлов и агрегатов в рабочей зоне смотровой ямы или специализированного подъемника под автомобилем.

Использование трансмиссионной стойки установки дает возможность значительно упростить процедуру монтажа, таких агрегатов автомобиля как

коробка передач и сцепление автомобиля, что позволяет снизить трудозатраты слесарей, проводящих обслуживание и ремонт автомобиля, и делает возможным, без каких либо затруднений, производить всю работу силами одного человека, без посторонней помощи.

Новая конструкция позволяет значительно уменьшить себестоимость оборудования, его вес, повысить конструкторский потенциал, устойчивость при транспортировке.

Выводы по разделу «Анализ аналогов разрабатываемого оборудования».

В разделе проведен анализ аналогов разрабатываемого оборудования, в качестве прототипа устройства принят самодельный автомобильный опрокидыватель.

3 Разработка конструкции трансмиссионной стойки

3.1 Техническое задание

Требуется разработать устройство для подъема и перемещения грузов при снятии и установке узлов и агрегатов на легковом автомобиле, при проведении работ по ремонту и обслуживанию на специализированном автомобильном подъемнике, смотровой яме или эстакаде.

Проектируемое оборудование будет использоваться на постах ТО и ТР, для поддомкрачивания отдельных узлов и агрегатов и, при необходимости, их транспортировки к месту дальнейшего ремонта.

Объектом для конструкторской разработки выбрана трансмиссионная стойка, как одно из регулярно использующихся на участке ТР оборудования.

Цель конструкторской разработки – более легкая, транспортабельная, простая в изготовлении и более дешевая трансмиссионная стойка.

Поставленная цель достигается за счет применения технических решений перенятых от прототипа – самодельного автомобильного опрокидывателя, в конструкции которого используется прямоугольный замкнутый металлический профиль.

Устройство планируется изготовить в единичном экземпляре, используя ресурсы проектируемого предприятия. Однако возможно дальнейшее производство или техническое совершенствование конструкции, согласно техническим требованиям предприятия.

Область применения: трансмиссионная стойка относится к гаражному оборудованию, используется преимущественно на постах ТО и ТР.

Основание для разработки: описание аналогичных устройств, техническое описание и инструкция к оборудованию-прототипу.

Технические требования:

- легкосборность конструкции;
- грузоподъемность не менее 250 кг;

- регулируемая высота подъема (в верхней точке не менее 1900 мм);
- масса не более 30кг;
- транспортабельность и маневренность конструкции.

Требование к эргономичности:

- площадь, занимаемая конструкцией, не должна превышать 1 м²;
- элементы управления подъемным механизмом оборудования должны находиться на удобной для работы высоте - около 1500 мм от уровня пола.

К требованиям по патентной чистоте следует отнести использование составных и общепринятых механизмов и агрегатов, а так же желательное проектирование конструкции, отличающейся от существующих аналогов.

Требования к унификации – все используемые детали:

- должны быть легкодоступны для покупки;
- должны быть взаимозаменяемыми;
- должны изготавливаться с помощью стандартного оборудования.

Экономические показатели:

- ориентировочная цена – 8 000 рублей;
- годовая производственная программа – не нормирована.

3.2 Техническое предложение

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать конструкцию трансмиссионной стойки для работы на участке текущего ремонта.

Анализ технического задания и предлагаемого к разработке оборудования показал, что среди аналогов имеются несколько вариантов компоновки, отличных от предложенных конструктивных решений устройства-прототипа.

Недостатками конструкций аналогов являются высокая себестоимость, большой вес и недостаточные транспортировочные качества оборудования.

На основании полученной информации принимается решение о разработке конструкции, схожей по назначению с существующими аналогами, но отличающаяся от них конструкторскими решениями, перенимаемыми от оборудования-прототипа (самодельный автомобильный опрокидыватель).

Таким образом, предполагается замена основных несущих элементов конструкции металлическим замкнутым прямоугольным профилем. В качестве подъемного механизма выбирается существующий штатный винтовой домкрат ВАЗ как легкодоступное, простое и дешевое оборудование.

В узловых соединениях конструкции планируется использование сварных элементов из металлических листовых заготовок. Возможно недостатком данной конструкции станет большая металлоемкость, однако это позволит увеличить надежность конструкции при ее простоте изготовления.

На основании конструкторских решений, используемых при изготовлении автомобильного самодельного опрокидывателя, была спроектирована модель трансмиссионной стойки (рисунок 10), созданной из материалов аналогичных описанным в инструкции к изготовлению прототипа.

При создании модели конструкции, ставшей основанием для дальнейшей проработки проектируемого оборудования, используется металлический прямоугольный замкнутый профиль с размерами 20x20 мм, а так же листовой металл 3 мм.

Для облегчения изготовления и моделирования были определены следующие составляющие элементы конструкции: большегрузные колесные опоры, колесная база (рисунок 11), стойка держателя (рисунок 12а), домкратная установка, подъемная балка (рисунок 12б), подхват-подставка (рисунок 12в).

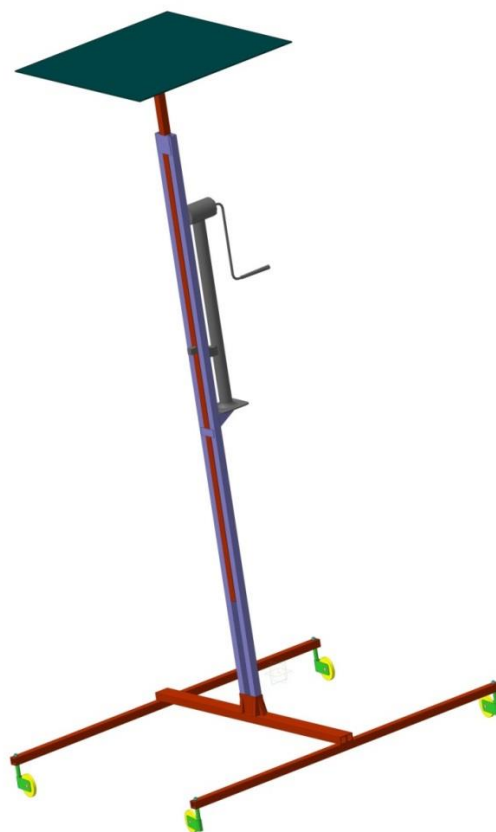
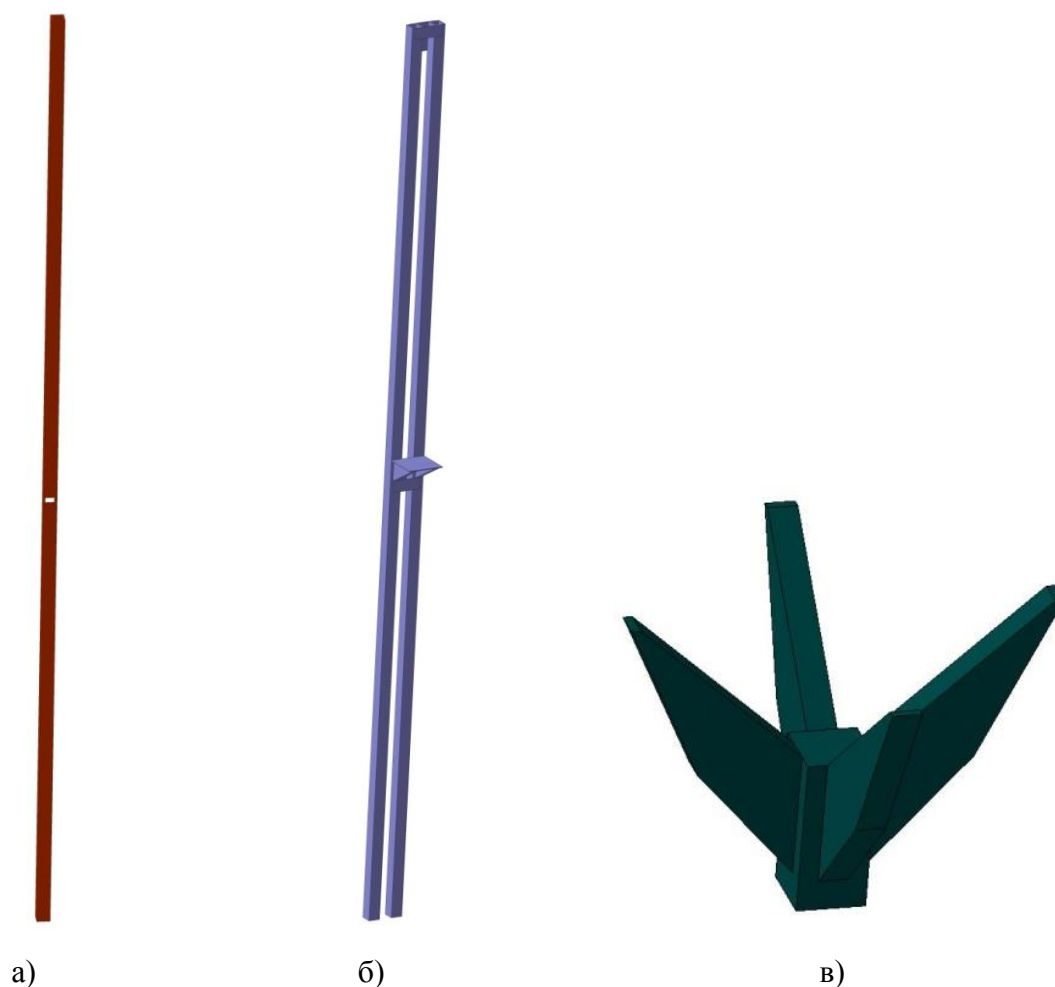


Рисунок 10 – Примерная модель разрабатываемого устройства

В связи с большим ассортиментом и ценовой доступностью принимается решение о покупке существующих колесных опор и домкратной установки. Остальные элементы конструкции изготавливаются на базе предприятия.



Рисунок 11 – Модель колесной базы



а – стойки держателя, б – подъемная балка, в – подхват-подставка

Рисунок 12 – Модель элементов конструкции трансмиссионной балки

Чтобы убедиться в надежности конструкции был проведен компьютерный анализ прочности модели на нагрузку. Чтобы убедиться в том, что все конструктивные элементы выдержат процесс поддомкрачивания отдельных узлов и агрегатов обслуживаемого автомобиля, при создании электронной модели нагрузки к конструкции был приложен вес в 250 кг (рисунок 13), который предусматривает варианты поддомкрачивания различных элементов трансмиссии.

Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: mm
Time: 1
Custom
Max: 5
Min: 0
07.06.2013 14:54

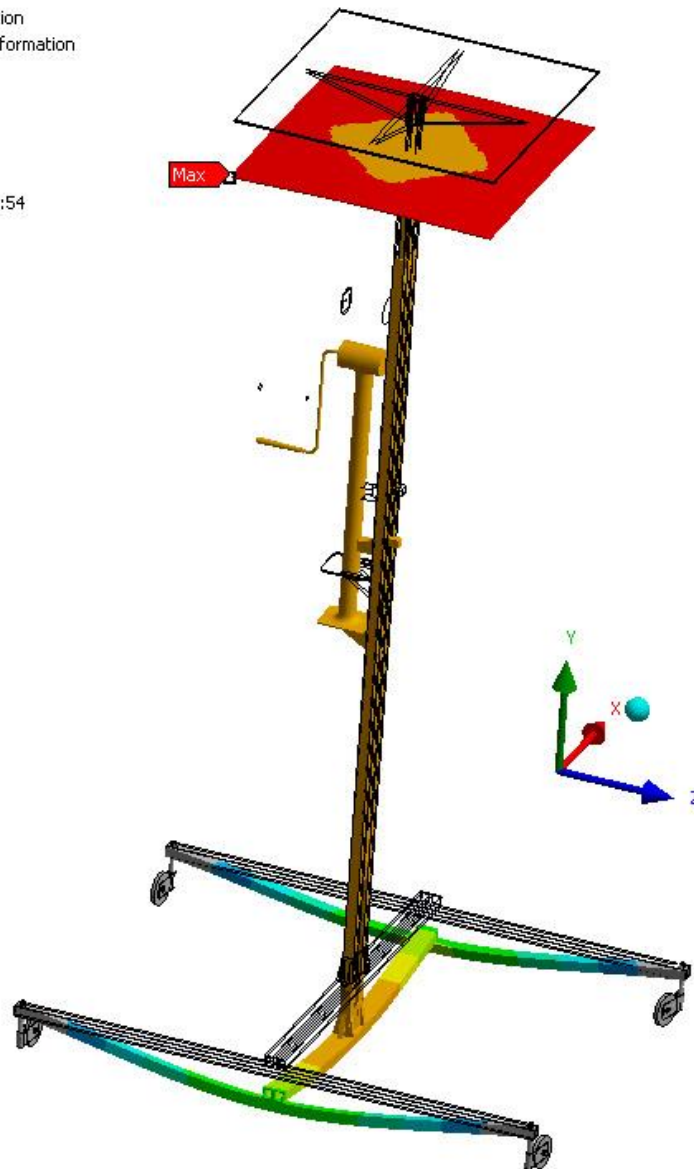
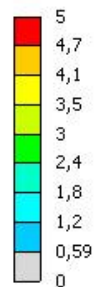


Рисунок 13 – Моделирование нагрузки на проектируемую конструкцию

При моделировании нагрузки, конструкция делится на 115 800 секторов (рисунок 14), связанных в 80 000 узловых соединений. Каждый угол и сектор просчитывается программой на его собственную деформацию и деформацию области в целом. Таким образом, программа с большой точностью определяет точку и уровень деформации, получаемой при нагружении.

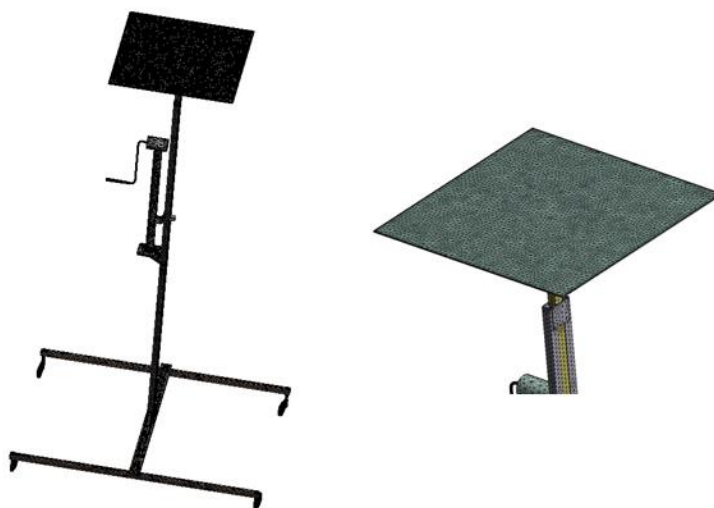


Рисунок 14 – Моделируемая сетка нагруженности конструкции

Результаты анализа (рисунок 15) показывают максимальные точки нагруженности и уровень деформации допустимый при использовании такого рода металлических конструкций и нагрузке 2 500Н, а значит, данная модель работоспособна.

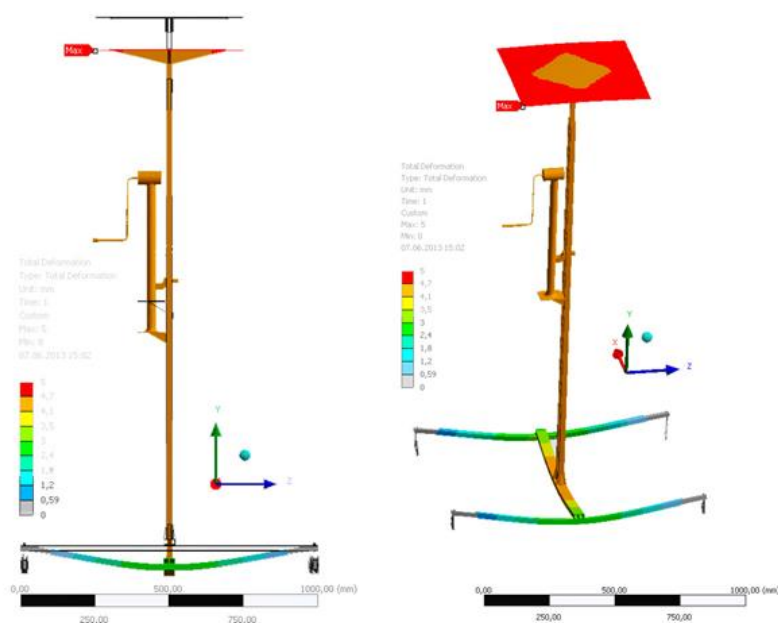


Рисунок 15 – Результаты нагрузки на модель проектируемого оборудования

Взяв за основу для дальнейшей разработки модель, основанную на технических решениях автомобильного опрокидывателя, мы планируем обеспечить необходимый запас прочности и грузоподъемности в 500 кг.

Основным материалом, используемым при изготовлении будущего оборудования выбран металлический замкнутый прямоугольный профиль размеров 40×40 мм и 80×40 мм.

Так же, в целях повышения безопасности и повышения устойчивости при транспортировке, мы принимаем решение дополнительно укрепить конструкцию. Для этого на колесной базе (рисунок 16) добавляем дополнительную упорную балку, которая будет держать упор держателя, предотвращая его заваливание и падение всей конструкции.

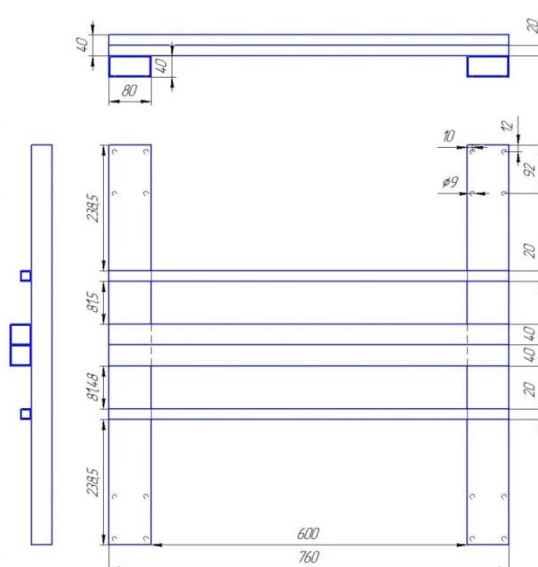


Рисунок 16 – Чертеж колесной базы

На две центральные поперечные балки (40×40мм) колесной базы, посередине, приваривается стакан держателя, который обеспечивает вертикальное расположение балки держателя и предотвращает его падение. К боковым, несущим, балкам (80×40мм) базы, путем просверливания отверстий в нижней части, присоединяются колеса конструкции.

Стакан держателя сварен из листового железа и упирается опорными элементами в четыре направления в балки колесной базы.

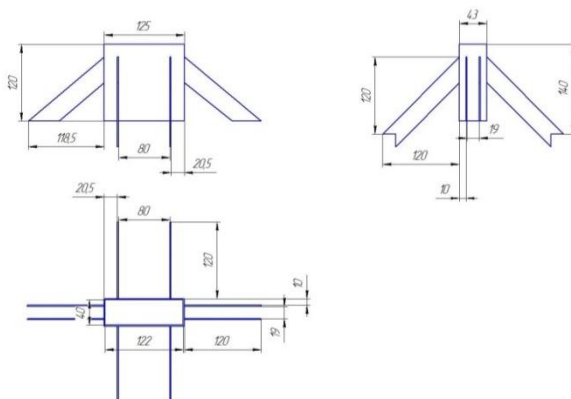


Рисунок 17 – Стакан балки держателя

Балка держателя предназначена для установки домкратного устройства и фиксирования подъемной балки для предотвращения ее опрокидывания и выпадения. В качестве домкратного устройства выбран штатный винтовой домкрат ВАЗ, который устанавливается на специальную площадку, присоединенную на упорах к двум параллельным балкам держателя. Для укрепления домкрата на площадке, в нем, так же как и в площадке, просверливаются 4 отверстия для винтового соединения основания домкрата и площадкой балки держателя.

Для фиксирования подъемной балки между балками держателя, проем между балками заваривается металлическими пластинами. Таким образом, опрокидывание в две стороны предотвращается самими балками держателя, еще в две стороны опрокидывание предотвращается наваренными пластинами (рисунок 18). Кроме того, опрокидывание со стороны, укрепленного на площадке домкрата предотвращается самим установленным домкратом, поэтому металлические пластины навариваются только в нижней и верхней частях балок держателя, в то время как с противоположной стороны пластина наваривается по всей длине свободного хода подъемной балки.

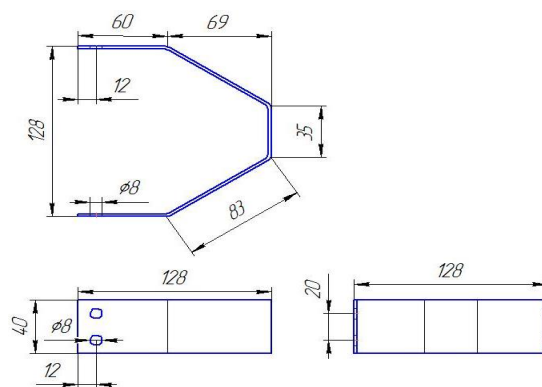


Рисунок 19 – Удерживающая вилка

Подхват (рисунок 20) предназначен для фиксации поддомкрачиваемых узлов и агрегатов при их подъеме, опускании или транспортировке к месту дальнейшего обслуживания. Подхват выполнен в виде насадки, одеваемой сверху на подъемную балку. Это позволяет, в дальнейшем, менять насадки на более востребованные, диктуемые рабочим процессом.

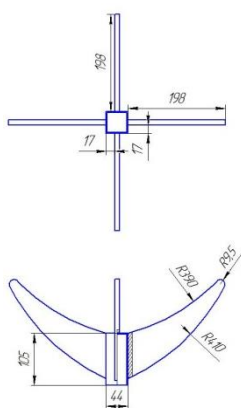


Рисунок 20 – Подхват

3.3 Руководство по эксплуатации

Трансмиссионная стойка предназначена для снятия и установки агрегатов трансмиссии и проведения работ по ремонту подвески. В комплекте предоставляется одна насадка-подхват.

Технические характеристики трансмиссионной стойки:

- грузоподъемность – 500 кг;
- высота подъема – 1555- 2050 мм;
- ширина подхвата – 420 мм;
- высота подхвата – 110 мм;
- размер основания – 760×760 мм;
- вес конструкции – 28 кг.

Эксплуатационные ограничения:

- не допускается поднятие масс, превосходящих максимальную грузоподъемность, указанную в техническом описании домкратной установки;
- работа домкратной установки допускается только на ровной поверхности при вертикальном расположении стойки держателя;
- перед работой осмотрите балки конструкции домкратной установки на наличие явных деформаций и повреждений. Проверьте надежность отдельных частей домкратной установки на наличие люфтов или иных нарушений.

Разместите стойку на рабочем пространстве так, чтобы ось домкрата находилось вертикально. Колесная база должна ровно стоять на поверхности пола на всех 4 колесных опорах.

Используя рукоять на лицевой части корпуса домкратной установки поднимите подъемную балку с подхватом домкрата до уровня обслуживаемого оборудования.

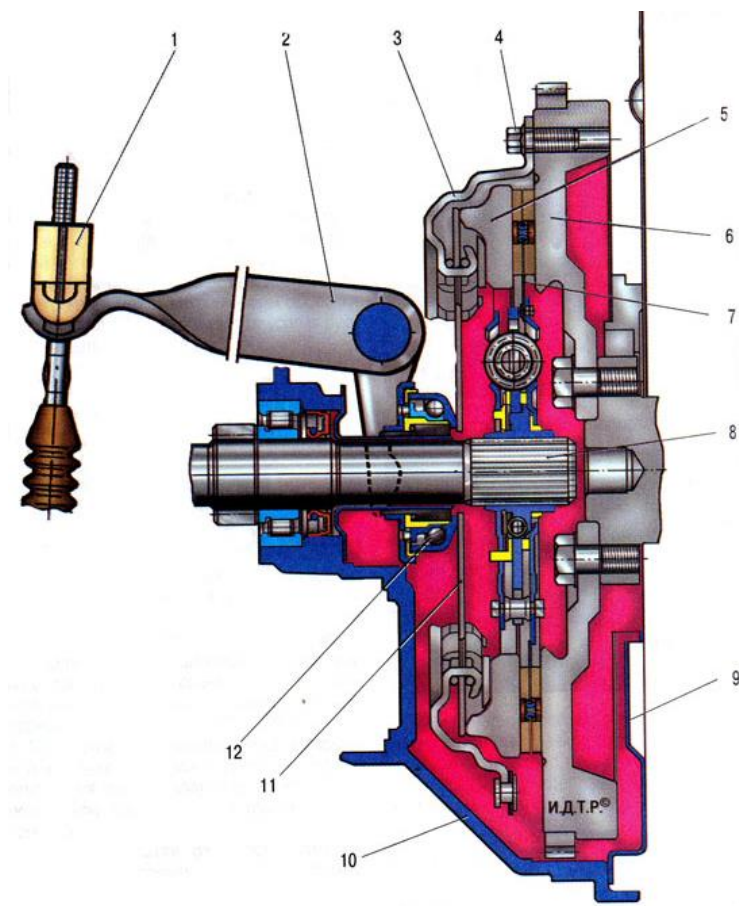
Выводы по разделу «Разработка конструкции трансмиссионной стойки».

В разделе выполнена конструкторская разработка трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля, предложены техническое задание и предложение, составлено руководство по эксплуатации.

4 Технологический процесс обслуживания сцепления

4.1 Условия работы сцепления автомобиля и возможные неисправности

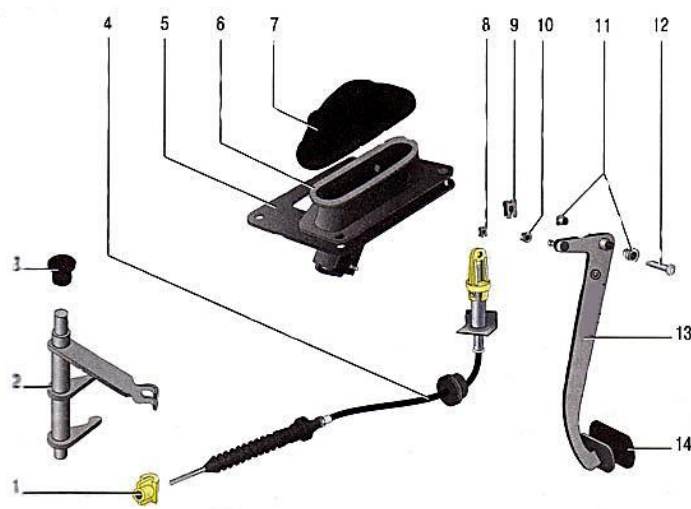
Сцепление автомобиля (рисунок 21) однодисковое, сухое, постоянно замкнутое, с центральной нажимной пружиной 11 и гасителем крутильных колебаний на ведомом диске 7. Кожух 3 сцепления прикреплен к маховику 6 шестью болтами 4, а с нажимным диском 5 соединен тремя парами упругих пластин.



1 – поводок наконечника троса; 2 – рычаг вилки выключения сцепления; 3 – кожух сцепления; 4 – болт крепления сцепления к маховику; 5 – нажимной диск; 6 – маховик; 7 – ведомый диск; 8 – первичный вал коробки передач; 9 – передняя крышка картера сцепления; 10 – картер сцепления; 11 – нажимная пружина; 12 – подшипник выключения сцепления

Рисунок 21 – Сцепление автомобиля Лада Калина

Привод выключения сцепления тросовый, беззазорный (зазоры в приводе отсутствуют). Трос 4 (рисунок 22) привода выключения сцепления снабжен механизмом храпового типа, предназначенным для компенсации длины во время эксплуатации при износе накладок ведомого диска.



- 1 – поводок троса; 2 – вилка выключения сцепления; 3 – втулка оси вилки; 4 – трос;
5 – уплотнитель; 6 – кронштейн педали сцепления; 7 – чехол; 8 – стопорная скоба;
9 – скоба; 10 – втулка; 11 – втулка оси педали сцепления; 12 – ось педали сцепления; 13 – педаль сцепления; 14 – накладка педали сцепления

Рисунок 22 – Привод выключения сцепления автомобиля Лада Калина

Педаль 13 сцепления установлена в кронштейне 6, закрепленном на щите передка, на оси через две пластмассовые втулки. Верхняя часть педали соединена с корпусом механизма компенсации износа накладок ведомого диска сцепления. Верхний наконечник оболочки троса закреплен на кронштейне педали сцепления с помощью пластинчатого упора, а нижний наконечник троса – в кронштейне, установленном на картере коробки передач.

Пластмассовый поводок 1 (рисунок 22) нижнего наконечника троса соединен с рычагом 2 вилки выключения сцепления. Подшипник 12 выключения сцепления закрытого типа и в процессе эксплуатации не требует смазки. Основным параметром, определяющим работу привода выключения сцепления, является ход педали сцепления до упора в коврик пола кузова.

Ход педали в эксплуатации не регулируется, он обеспечивается конструктивно исправным механизмом компенсации износа накладок ведомого диска сцепления и правильной начальной установкой троса привода.

Сцепление во включенном состоянии (при отпущенной педали) не должно «пробуксовывать» и без потерь передавать крутящий момент от двигателя к трансмиссии, а при нажатой педали сцепления полностью отключать трансмиссию от двигателя. Включение сцепления должно быть плавным – без рывков. Для выполнения работы потребуется линейка или рулетка.

«Последовательность определения неисправностей сцепления автомобиля:

1. Проверяем рабочий ход педали сцепления и при необходимости регулируем его.
2. При неработающем двигателе нажимаем педаль сцепления несколько раз. Убеждаемся в отсутствии заеданий в механизме привода выключения сцепления, отсутствии скрипов, стуков и других посторонних шумов.
3. Линейкой или рулеткой измеряем расстояние от пола до наружной поверхности педали сцепления.
4. Нажимаем педаль до упора в пол и повторяем измерения (если полный ход педали превышает 146 мм, отрегулируйте привод выключения сцепления).
5. Запускаем двигатель. Если из картера сцепления слышен воющий звук, скорее всего, изношен выжимной подшипник сцепления. Отсоединив трос от вилки привода выключения сцепления (смотри ниже, «Трос сцепления – замена») и немного повернув вилку по часовой стрелке, отводим выжимной подшипник от диафрагменной пружины. Если выжимной подшипник неисправен, звук исчезнет.

6. При работающем двигателе нажимаем педаль сцепления до упора и включаем передачу. Включение должно быть легким, без треска и хруста. Если при включении передач слышен треск, а выключение затруднено, сцепление выключается не полностью.
7. При работающем двигателе и включенной первой передаче, постепенно отпуская педаль сцепления, проверяем плавность включения сцепления, отсутствие в момент трогания рывков или посторонних звуков.
8. В движении на третьей или четвертой передачах резко нажимаем на педаль «газа». Если обороты коленчатого вала возрастают быстро, а автомобиль ускоряется вяло, то сцепление «пробуксовывает». Также об этом свидетельствует появление в салоне запаха гари, издаваемого сильно нагретыми фрикционными накладками ведомого диска» [17].

Если вышеперечисленные признаки неисправностей в процессе диагностики сцепления не выявлены – сцепление находится в технически исправном состоянии.

4.2 Разработка технологической карты

В таблице 1 представлена норма трудоемкости для работ по обслуживанию и ремонту сцепления.

Таблица 1 – Норма трудоемкости для работ по обслуживанию и ремонту сцепления

Номер детали согласно каталогу	Наименование детали и характеристика работы	Трудоемкость
1	2	3
1601085	Диск сцепления нажимной (при снятой коробке передач)	0,30
1 Снять нажимной и ведомый диски, очистить, промыть, проверить, смазать шлицы, установить		
1601130	Диск сцепления ведомый (при снятой коробке передач)	0,30

Продолжение таблицы 1

1	2	3
2 Снять нажимной и ведомый диски, очистить, промыть, проверить, смазать шлицы, установить		
1601130	Диск сцепления ведомый - замена фрикционных накладок	0,47
3 Продефектовать, заменить фрикционные накладки, проверить диск на осевое биение		
1601180	Муфта подшипника выключения сцепления в сборе (на снятой коробке передач)	0,12
4 Снять муфту, очистить, смазать, проверить, установить		
1601182	Подшипник выключения сцепления в сборе - с/у (на снятой муфте)	0,20
1601188	Пружина соединительная вилки и муфты выключения сцепления (на снятой коробке передач)	0,12
5 Снять пружину, очистить, смазать, проверить, установить		
1601190	Втулка направляющая муфта подшипника выключения сцепления в сборе (на снятой коробке передач)	0,15
1601200	Вилка выключения сцепления в сборе (на снятой коробке передач)	0,27
6 Отсоединить пружину от рычага вилки, извлечь втулку из картера сцепления, снять вилку, установить вилку и втулку		
1601211	Чехол вилки выключения сцепления	0,12
7 Отсоединить привода сцепления от рычага вилки, снять и установить чехол, присоединить и отрегулировать трос.		

Технологическая карта снятия и установки сцепления представлена на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы. Общая трудоемкость составляет 1,08 чел.-ч. Исполнителем является слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда.

Выводы по разделу «Технологический процесс обслуживания сцепления».

В разделе рассмотрен технологический процесс обслуживания сцепления, условия работы сцепления автомобиля и его возможные неисправности.

5 Безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля

5.1 Конструктивно-технологическая и организационно-технические характеристики трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля

Паспорт безопасности предназначен для обеспечения потребителя достоверной информацией по безопасности применения, хранения, транспортирования и утилизации материалов, изделий, устройств а также их использования в бытовых целях.

Паспорт безопасности должен содержать изложенную в доступной и краткой форме достоверную информацию, достаточную для принятия потребителем необходимых мер по обеспечению защиты здоровья людей и их безопасности на рабочем месте, охране окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла вещества, в том числе утилизацию.

В таблице 2 представлен паспорт безопасности на трансмиссионную стойку для снятия коробки передач легкового автомобиля.

Таблица 2 – Паспорт безопасности на трансмиссионную стойку для снятия коробки передач легкового автомобиля

Технологический процесс	Наименование и содержание операций и переходов	Должность работника, выполняющего технологическую операцию, процесс, согласно Приказа Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст	Оборудование и приспособления	Перечень веществ и материалов, используемых при выполнении технологического процесса
1	2	3	4	5
Снятие коробки передач легкового автомобиля	1 Снятие сцепления. 2. Установка сцепления	Слесарь по ремонту автомобилей 4 разряда	Трансмиссионная стойка для снятия коробки передач, ключ торцовый на	Перчатки, маска, растворитель «Уайт-Спирит»

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
			8, фиксатор маховика, головка сменная на 8, ключ моментный динамометрический	защитные очки

5.2 Определение профессиональных рисков

Определение профессиональных рисков подразумевает под собой процедуру обнаружения, выявления опасных и вредных производственных факторов и установления их временных, количественных и других характеристик, в целях выработки пакета предупреждающих мероприятий для обеспечения безопасности труда.

Сводная информация по идентификации профессиональных рисков при использовании трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификация профессиональных рисков

Наименование выполняемых работ	Наименование О и ВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-2015	Источник происхождения О и ВПФ
1	2	3
1 Снятие сцепления	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего Острые кромки, заусенцы и шероховатость под днищем автомобиля Статические нагрузки, связанные с рабочей позой Монотонность труда, вызывающая монотонию Напряжение зрительных анализаторов	Автомобиль, трансмиссионная стойка
2 Установка сцепления		

5.3 Способы снижения профессиональных рисков

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели, согласно ст. 226 Трудового кодекса РФ, не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

Типовой перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков (далее – Перечень) утвержден Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (в ред. от 16.06.2014).

Основные мероприятия, включаемые в Перечень:

- а) Проведение специальной оценки условий труда (далее – СОУТ). СОУТ позволяет оценить условия труда на рабочих местах и выявить вредные и (или) опасные производственные факторы и тем самым выполнить некоторые обязанности работодателя, предусмотренные Трудовым кодексом РФ:
 - информировать работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
 - разработать и реализовать мероприятия по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда;
 - установить работникам компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.
- б) Обеспечение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с

загрязнением, средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.

- в) Организация обучения и проверки знаний по охране труда работников.
- г) Проведение обязательных медицинских осмотров и психиатрических освидетельствований.
- д) Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
- е) Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствие с действующими нормами.
- ж) Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.
- з) Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ.
- и) Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда.
- к) Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.

- л) Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи.
- м) Организация и проведение производственного контроля.
- н) Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.

Сводная информация по способам снижения профессиональных рисков представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Способы снижения профессиональных рисков

О и ВПФ	Организационно-технические методы и технические средства защиты, снижения, устранения О и ВПФ	СИЗ
1	2	3
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	Применение специальной обуви с защитным подноском, уборка рабочего места и рабочей зоны от лишних инструментов, компонентов, материалов	–
Острые кромки, заусенцы и шероховатость под днищем автомобиля	Организационно-технические мероприятия: – инструктажи по охране труда; – содержание технических устройств в надлежащем техническом состоянии; – применение инструмента, приспособлений в соответствии с руководством по эксплуатации	Спецодежда в зависимости от условий труда (респиратор, защитные перчатки, нарукавники)
Статические нагрузки, связанные с рабочей позой Монотонность труда, вызывающая монотонию Напряжение зрительных анализаторов	Оздоровительно-профилактические мероприятия: – медицинские осмотры согласно ст. 212 ТК РФ – рационализация режимов труда и отдыха в соответствии с действующим законодательством РФ; – устройство комнат психологической разгрузки;	–

Продолжение таблицы 4

1	2	3
	– занятия различными видами физической культуры, санаторно-курортное оздоровление, физиотерапевтические медицинские мероприятия	

5.4 Пожарная безопасность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Каждый работник обязан:

- знать и соблюдать требования правил пожарной безопасности и инструкций о мерах пожарной безопасности, действующих на предприятии;
- при приеме на работу пройти вводный противопожарный инструктаж;
- до начала самостоятельной работы пройти первичный противопожарный инструктаж на рабочем месте;
- не реже одного раза в полугодие проводить повторный противопожарный инструктаж;
- при необходимости проводить внеплановый и целевой противопожарные инструктажи;

- соблюдать меры предосторожности при использовании средств бытовой химии, газовых приборов, проведении работ с легковоспламеняющимися и горючими веществами, материалами и оборудованием;
- при возникновении пожара немедленно сообщить об этом в пожарную охрану, непосредственному или вышестоящему руководителю, принять все меры к эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей;
- при нарушениях пожарной безопасности на участке работы, использовании не по прямому назначению пожарного оборудования, указать об этом нарушителю и сообщить лицу, ответственному за пожарную безопасность.

На рисунке 23 показаны правила соблюдения пожарной безопасности на предприятии.

Сводная информация по мероприятиям, направленным на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе снятия коробки передач легкового автомобиля представлена в таблице 5.



Рисунок 23 – Правила пожарной безопасности на предприятии

Таблица 5 – Мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе снятия коробки передач легкового автомобиля

Мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности	Предъявляемые требования к обеспечению пожарной безопасности, эффекты от реализации
1	2
Наличие сертификата соответствия продукции требованиям пожарной безопасности	Все приобретаемое оборудование должно в обязательном порядке иметь сертификат качества и соответствия
Обучение правилам и мерам пожарной безопасности в соответствии с Приказом МЧС России 645 от 12.12.2007	Проведение обучения, а также различных видов инструктажей по тематике пожарной безопасности под роспись
Проведение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов, модернизации и реконструкции оборудования	Выполнение профилактики оборудования в соответствии с утвержденным графиком работ. Назначение приказом руководителя лица, ответственного за выполнение данных работ
Наличие знаков пожарной безопасности и знаков безопасности по охране труда по ГОСТ	Знаки пожарной безопасности и знаки безопасности по охране труда, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
Рациональное расположение производственного оборудования без создания препятствий для эвакуации и использованию средств пожаротушения	Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную, своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей
Обеспечение исправности, проведение своевременного обслуживания и ремонта источников наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения, средств пожаротушения	Не допускается использование неисправных средств пожаротушения также средств с истекшим сроком действия
Разработка плана эвакуации при пожаре в соответствии с требованиями статьи 6.2 ГОСТ Р 12.2.143–2009, ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ «Пожарная безопасность Общие требования»	Наличие действующего плана эвакуации при пожаре, своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах
Размещение информационного стенда по пожарной безопасности	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

5.5 Экологическая безопасность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля

Сводная информация по идентификации экологических факторов технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификация экологических факторов технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля

Структурные составляющие (оборудование) технологического процесса	Антропогенное воздействие на окружающую среду:		
	атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3	4
Трансмиссионная стойка для снятия коробки передач легкового автомобиля	Мелкодисперсная пыль	Не обнаружено	Спецодежда пришедшая в негодность, твердые бытовые / коммунальные отходы (ТБО, ТКО, коммунальный мусор), металлический лом

Сводная информация по мероприятиям, направленным на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля

Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля на:		
атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3
Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке отсасывающих устройствах. Контроль воздушной среды должен проводиться по методикам, утвержденным Министерством здравоохранения РФ, ГОСТ 12.1.005-76, ГОСТ 12.1.014-79 и ГОСТ 12.1.016-79	Соблюдение мер по предотвращению загрязнения почв. Контроль за утилизацией и захоронением выбросов, стоков и осадков сточных вод. Персональная ответственность за охрану окружающей среды	Изношенная спецодежда используется как вторсырье при производстве ветоши. Вывоз отходов осуществляется на основании заключенного договора с региональным оператором по вывозу мусора

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля».

В разделе «Безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля»:

- составлен паспорт безопасности на трансмиссионную стойку для снятия коробки передач легкового автомобиля (таблица 3);
- определены профессиональные риски при использовании трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля (таблица 4) и способы их снижения (таблица 5);
- рассмотрены мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе снятия коробки передач легкового автомобиля (таблица 6, 7);
- рассмотрены мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса снятия коробки передач легкового автомобиля (таблица 8).

Заключение

В целях выполнения поставленной цели работы ВКР была выполнена разработка конструкции трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

В настоящее время резко вырос парк автомобилей, принадлежащих гражданам. Поддержание этого парка в работоспособном состоянии возможно главным образом на получившей широкое развитие системе автосервиса. По всей стране построена и введена в эксплуатацию целая сеть станций технического обслуживания, на которых проводится техническое обслуживание и ремонт личных автомобилей.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

- рассмотрено подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование;
- приведена классификация подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования;
- проведен анализ аналогов разрабатываемого оборудования, в качестве прототипа устройства принят самодельный автомобильный опрокидыватель;
- выполнена конструкторская разработка трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля, предложены техническое задание и предложение, составлено руководство по эксплуатации;
- рассмотрен технологический процесс обслуживания сцепления, условия работы сцепления автомобиля и его возможные неисправности;
- рассмотрена безопасность и экологичность трансмиссионной стойки для снятия коробки передач легкового автомобиля.

Список используемой литературы и используемых источников

1 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.

2 Технологичность конструкций изделий : справочник / Т. К. Алферова [и др.] ; под ред. Ю. Д. Амирова. - Москва : Машиностроение, 1985. - 367 с.

3 Васильев, В. И. Основы проектирования технологического оборудования автотранспортных предприятий : Учеб. пособие [для самостоят. работы по спец. "Автомобили и автомоб. хоз-во" / В. И. Васильев; Курган. машиностроит. ин-т. - Курган : Изд-во Курган. машиностроит. ин-та, 1992. - 87 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 Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. - 920 с.

6 Грибков, В. М. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей / В. М. Грибков, П. А. Карпекин. - Москва : Россельхозиздат, 1984. - 223 с.

7 Детали машин : учеб. для вузов / Л. А. Андриенко [и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. - 2-е изд., перераб. ; Гриф МО. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 519 с.

8 Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 11-е изд., стер. ; Гриф МО. - Москва : Академия, 2008. - 496 с.

9 Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация [Текст] : материалы международной научно-практической конференции / Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский филиал Научно-исследовательского центра "МашиноСтроение" [и др.] ; главный редактор Жуков Иван Алексеевич]. - Санкт-Петербург : СПбФ НИЦ МС, 2018-. - 21 см. № 2. - 2019. - 157 с.

10 Краткий каталог современного оборудования для обслуживания автомобилей / Всесоюз. объединение "Союзсельхозтехника" Совета Министров СССР. Гос. всесоюз. науч.-исслед. технол. ин-т ремонта и эксплуатации маш.-тракт. парка "ГосНИТИ". - Москва : [б. и.], 1975. - 118 с.

11 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.

12 Кузнецов, А. С. Малое предприятие автосервиса : организация, оснащение, эксплуатация / А. С. Кузнецов, Н. В. Белов. - Москва : Машиностроение, 1995. - 303 с.

13 Куклин, Н. Г. Детали машин : учеб. для техникумов / Н. Г. Куклин, Г. С. Куклина, В. К. Житков. - 5-е изд., перераб. и доп. ; Гриф МО. - Москва : Илекса, 1999. - 391 с.

14 Теория механизмов и машин : респ. междувед. научно-тех. сб. Вып. 36 / [редкол.: С. Н. Кожевников (отв. ред.) и др.]. - Харьков : Вища шк., 1984. - 129 с.

15 Бортяков, Д. Е. Основы проектной деятельности системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : учеб. пособие / Д. Е. Бортяков, С. В. Мещеряков, Н. А. Солодилова ; С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 150 с.

16 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.

17 Росс, Т. Приспособления для ремонта автомобилей / Т. Росс. - Москва : За рулем, 2004. - 136 с.

18 Горина Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта". Учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 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.

21 Niemann, G. Maschinenelemente: Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen / G. Niemann, H. Winter. - 2005.Springer, - p. 903.

22 Mikell, P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems / P. Mikell. - John Wiley & Sons, 2010. - p. 1024.

Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зача	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание	
		A2				Документация Сборочный чертеж			
						Сборочные единицы			
Строй. №		A3	1			Колесная база	1		
		A3	2			Стакан стойки	1		
		A3	3			Стойка держателя	1		
		A4	4			Подхват	1		
						Детали			
		A4	5			Балка держателя	1		
		A4	6			Удерживающая вилка	1		
						Стандартные изделия			
Подп. и дата			7			Домкрат винтовой штатный ВАЗ 2101-39012504	1		
			8			Большегрузные колесные опоры 4 102-RPR	2		
			9			Большегрузные колесные опоры 4 120-RPR-F09	2		
			10			Болт М8х32 ГОСТ 7798-70	20		
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №			11			Гайка М8 ГОСТ 5915-70	20		
Подп. и дата			12			Металлический штифт Din 7 8x140	2		
Инв. № подл.						20.БР.ПЗА.61.255.00.000			
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стойка трансмиссионная механическая	Лист	Лист	Листов
	Разраб.		Гаршин В.Е.						
	Пров.		Доранкин В.Г.					1	2
	Н.контр.		Доранкин В.Г.				ТГУ, ИМ, гр. ЭТКБЗ-1501Д		
	Утв.		Бойрабский А.В.						

Копировал

Формат А4