

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Автостанция автомобилей скорой медицинской помощи г.

Тольятти

Студент

П.М. Третьяков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка разработана на основании технического задания на проектирование ВКР и в соответствии с календарным планом. В процессе работы над представленным проектом использовались нормативные документы по проектированию ПАТ, перечни выполняемых услуг.

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе спроектировано специализированное комплексное автотранспортное предприятие на 300 автомобилей скорой помощи на базе автобуса ГАЗ-3221, а именно проведена углубленная проработка кузнечно-рессорного отделения.

Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и подразделения.

Выполнен обзор существующих конструкций стенов для проверки рессор. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование.

В конструкторской части спроектирована конструкция стенов для проверки рессор, составлена технологическая карта испытания рессоры.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в производственном подразделении, определены меры по снижению уровня травматизма и повышению экологической безопасности.

Определена экономическая эффективность деятельности организации после реконструкции путем стоимостной оценки нормо-часа работ в рассматриваемом производственном подразделении предприятия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Состояние вопроса	5
1.1 Назначение кузнечно-рессорного отделения.....	6
1.2 Выбор технологического оборудования	6
1.3 Определение производственной площади	7
2 Разработка конструкции стенда для проверки рессор.....	8
2.1 Техническое задание на разработку стенда для проверки рессор.....	8
2.2 Техническое предложение на разработку стенда для проверки рессор	14
3 Технологический процесс ремонта рессоры ГАЗ – 3221	22
4 Безопасность и экологичность технического объекта.....	28
4.1 Технологический паспорт.....	29
4.2 Оценка профессиональных рисков	29
4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ.....	31
4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар).....	34
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	35
4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	36
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	39
5.1 Себестоимость изготовления конструкции.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А	47

ВВЕДЕНИЕ

Рынок новых автобусов в декабре 2016 года показал прирост на 91,2% в сравнении с аналогичным периодом 2015 года. Фактический объем продаж техники составил за последний месяц прошлого года 1728 ед., о чем говорится в материалах исследования «Автостат Инфо». (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Таким образом, результат за декабрь оказался и самым лучшим для рынка автобусов в 2016 году. При этом и в декабре, как и в последние годы, на автобусном рынке отечественная техника по своей доле (97%) значительно опередила иномарки (3%). За декабрь 2016 года было продано 1677 российских автобусов (+91%), а также 51 автобус-иномарка (+96,2%).

При столь низком объеме продаж иномарки поделились на реально присутствующие на рынке (с положительным итогом по году) и «фоновые» (у большинства из них минус). Всего же на рынке реально присутствуют 16 брендов против 14 годом ранее. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Итоговый объем продаж новых автобусов в России за 2016 год составил 10 782 ед., что на 21,4% больше результата за 2015 год. Сегмент отечественной техники финишировал с приростом на 23,8% (всего 10 499 ед.), а сегмент иномарок «просел» на 29,3% (продано 283 ед.). Распределение долей по итогам прошлого года между российскими автобусами и иномарками составило соответственно 97,4% к 2,6%.

Стабильная работа автомобиля – без перебоев зависит от его технического состояния и прямого воздействий на него, т.е. от качества проводимого технического обслуживания и ремонтных работ. Качество обслуживания зависит в первую очередь от квалификации работников и высокого уровня технологий работы оборудования и инструмента. [6]

Для повышения качества обслуживания необходимо проектировать и строить новые автообслуживающие предприятия.

1 Состояние вопроса

Расчет производственных площадей автостанции автомобилей скорой медицинской помощи г. Тольятти произведен на персональном компьютере и представлен в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Расчетные и принятые площади помещений

Наименование производственного подразделения	Явочное число работников $P_{ЯВ}$, чел.	Площадь расчетная, F , м ²	Площадь принятая, $F_{пр}$, м ²
1	2	3	4
Посты ЕО	9	205,4	360
Зона Д-1	1	51,4	66
Зона Д-2	1	51,4	66
Зона ТО-1	2	102,7	120
Зона ТО-2	8	205,4	210
Зона ТР	9	410,9	420
Автомобиле-места ожидания	-	159,8	160
Моторное отделение	7	87,0	87
Медницко-радиаторное отделение	2	18,0	15
Агрегатное отделение	7	87,0	105
Аккумуляторное и электротехническое отделение	3	40,0	57
Топливное отделение	1	15,0	30
Шинное отделение	3	35,0	33
Кузнечно-рессорное отделение	3	50,0	54
Кузовное отделение	3	102,8	132
Малярное отделение	2	102,8	162
Слесарно-механическое отделение	7	72,0	60
ОГМ	11	102,0	78
Склад запасных частей	-	52,3	24
Склад агрегатов	-	78,5	69
Склад шин	-	38,2	33
Склад лакокрасочных материалов	-	42,5	45
Склад материалов	-	40,8	30
Склад химикатов	-	45,2	33
Склад масел и операторская	-	36,0	72
Инструментальная кладовая	-	18,0	18
Гардеробные	-	18,0	24
Туалеты	-	18,0	12
Медицинский пункт	-	18,0	30
Компрессорная	-	18,0	18

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Комната мастеров	-	18,0	15
Отделение мойки агрегатов	-	15,0	27
Душевая	-	18,0	18
Трансформаторная	-	18,0	21
Краскоприготовительная	-	18,0	21
Отделение обкатки двигателей	-	24,0	24

1.1 Назначение кузнечно-рессорного отделения

К кузнечно-рессорным работам относятся ремонт и изготовление деталей с применением нагрева (правка, горячая клепка, ковка деталей) и ремонт рессор, имеющих пониженную упругость, поломки отдельных рессорных листов и износ втулок коренных листов.

Листы рессор, требующие ремонта, отжигают в печи, после чего им придают требуемую стрелу прогиба. Затем рессорные листы термически обрабатывают и рихтуют. Некоторое количество поломанных рессорных листов используют для изготовления из них листов меньшей длины. Вместо негодных листов изготавливают новые из заготовок полосовой рессорной стали. Собранные рессоры испытывают на стенде и транспортируют на участок сборки.

1.2 Выбор технологического оборудования

Табель технологического оборудования включает в себя весь перечень необходимого оборудования и приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Табель технологического оборудования моторного отделения

Наименование	Модель	Количество, ед.	Размеры габаритные, мм
1	2	3	4
1 Воздуходув к горну	ВР-12	1	750×450
2 Пневматический молот	МБ-412	1	1800×500
3 Ларь для кузнечного инструмента	-	2	350×650

Продолжение таблицы 1.2

4 Горн кузнечный	НО-102	1	950×950
5 Ящик для угля	-	1	300×400
6 Ящик для песка	-	1	400×400
7 Стеллаж для рессорных листов	-	1	1400x1300
8 Стенд для проверки рессор	соб. изг.	5	1800x1300
9 Установка для закалки рессорных листов	Н-30	1	1300x1400
10 Наковальня	-	1	∅600
11 Стенд для рихтовки рессор	СРРЛ-3	1	930*750

1.3 Определение производственной площади

Для более точного расчёта площади кузнечно-рессорного отделения определяем суммарную площадь оборудования и умножаем на коэффициент плотности расположения технологических оборудований, приспособлений по формулам [3-6].

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для кузнечно-рессорного отделения принимаем $K_{nl} = 5,0$ [1, табл. 3.14, стр. 46]

$F_{np} =$

$$F_{np} = 5,0 \cdot (0,75 \cdot 0,45 + 1,8 \cdot 0,5 + 0,35 \cdot 0,65 + 0,95 \cdot 0,95 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,4 \cdot 0,4 + 1,4 \cdot 1,3 + 1,8 \cdot 1,3 + 1,3 \cdot 1,4 + 0,28 + 0,93 \cdot 0,75) = 48,02 \approx 50 \text{ м}^2$$

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной $F_{куз} = 55 \text{ м}^2$.

2 Разработка конструкции стенда для проверки рессор

2.1 Техническое задание на разработку стенда для проверки рессор

2.1.1 Наименование и область применения продукции

Разработать стенд для разборки, сборки и проверки упругих характеристик рессор автомобиля ГАЗ - 3221 и его модификаций.

Данное изделие использовать для выполнения сборочных и разборочных работ, а так же проверки на жесткость листовых рессор. Установку использовать для ремонта рессор размером не более 1500мм. Применяется на предприятиях автомобильного транспорта. АТП в своем составе содержит участки технического обслуживания, текущего ремонта, агрегатный, слесарно-механический, участок ремонта электрооборудования, медницко-кузнечный сварочно-жестяницкий и кузнечно - рессорное отделение. Проектируемое оборудование предполагается установить в кузнечно – рессорном отделении. Отделение представляет собой помещение закрытого типа. Имеется естественное и искусственное освещение в пределах нормы. Система вентиляции естественная. Температура воздуха в помещении колеблется от +5 до 25С. В отделении половое покрытие – бетонное. В отделении имеется пневмосистема. Присоединительные элементы отделения расположены на стандартной высоте. Возможность экспорта в зарубежные страны не предусмотрена.

2.1.2 Основание для разработки

Основанием для разработки конструкции стенда служит задание на выпускную квалификационную работу, выданное кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей».

2.1.3 Источники разработки

При разработке конструкции стенда для разборки – сборки и проверки упругих характеристик рессор автомобилей ГАЗ - 3221 необходимо провести

научно-исследовательские мероприятия по выявлению ранее выпущенных и запатентованных аналогов, а также аналогичного имеющегося в продаже подъемно-транспортного оборудования.

2.1.4 Технические требования

Конструкция стенда для разборки – сборки и проверки упругих характеристик рессор автомобилей ГАЗ - 3221 должен отвечать следующим требованиям:

1) Сборка – разборка и проверка упругих характеристик рессор должна проводиться при помощи пневмоцилиндра. Установить обычный пневмоцилиндр из серийной партии по стандартизации;

2) Стенд должен обладать манометром для контроля давления воздуха в пневмосистеме.

3) Максимальное усилие цилиндра должно быть достаточным для проведения разборочно – сборочных и проверочных работ;

4) На шток цилиндра изготовить упор;

5) Предусмотреть в конструкции стенда возможность замера стрелы прогиба рессоры;

6) Рама стенда должна располагаться на удобной для работы высоте;

7) Для управления пневмоцилиндром должен быть пневматический распределитель;

8) Конструкция изделия должна быть максимально простой, а его масса минимальной;

9) Необходимо использовать максимальное число унифицированных из стандартных деталей и составных частей;

10) Необходимо использовать максимальное число унифицированных из стандартных деталей и составных частей;3

11) Конструкция разрабатываемого изделия должна быть надежной, обладать необходимым запасом по прочности и жесткости;

12) Необходимо предусмотреть возможность изготовления разрабатываемого изделия силами самого АТП и его подразделений;

13) В конструкции необходимо использовать технологически простые и доступные способы соединений деталей и узлов, позволяющих снизить трудоемкость и затраты на изготовление изделия;

14) Конструкция изделия должна обеспечивать безопасные условия труда при сборке и его эксплуатации, а именно: отсутствие острых кромок, неизолированных частей, опасных движущихся элементов, наличие тормозных и стопорных механизмов и т.д.;

15) Габаритные размеры изделия должны быть не более 2000мм в ширину, чтобы беспрепятственно проходить по технологическим проходам и проездам АТП;

16) Внешний вид разрабатываемого изделия должен отвечать существующим нормам эстетического восприятия, конструкция в целом не должна иметь резких необоснованных переходов и перепадов по форме и профилю;

17) Наружные поверхности деталей изделия должны быть окрашены в светло-зеленый цвет или кофейный цвет, внутренние полости и элементы, представляющие опасность должны быть окрашены в красный цвет;

18) Конструкция изделия и его составных частей должна обладать необходимой патентной чистотой. В случае, если конструкция выгодно отличается от существующих аналогов или в ней присутствуют новаторские решения, то они подвергаются патентованию;

19) Затраты на изготовление и эксплуатацию разрабатываемого изделия должны быть не более 50 000 руб;

20) В конструкции изделия необходимо использовать прочные и экологически безопасные материалы и сырье, не выделяющие токсичных и иных вредных выбросов;

21) Значения усилий, прикладываемых рабочим при работе со стендом должны находиться в допустимых соответствующими стандартами пределах.

Характеристики стенда:

- рабочее давление воздуха 0,6 мПа;
- рама должна быть выполнена из сортового проката;
- габаритные размеры, не более 1170x1700x1175 мм;
- масса стенда, не более 60 кг;
- толкающая сила не менее 10000 Н.

В разрабатываемой конструкции должны применяться стандартные комплектующие изделия, предусмотрены условия взаимозаменяемости и возможность дальнейшего усовершенствования конструкции.

Допускается обеспечение ремонтом в неустановленные сроки в норме 1/10 от энергоемкости полного ремонта. Техническое обслуживание проводится 2 раза в год. Исправность пневмооборудования, ее целостность и состояние сварных швов проверяется непосредственно перед работой со стендом. Установка должна обладать номинальным числом возможных соединений, в большинстве соединения - сварные. Выполняется устройство полностью из металла, лишь с использованием резины в присоединения воздушного крана на конструкцию. Предусмотреть применение уголков и швеллеров из стали одинакового сечения.

Устройство выполнить пригодным для транспортировки, т.е. быстрое и легкое снятие пневмоцилиндра и отсутствие затруднений при сборке. Защитить цилиндр от возможных ударов при транспортировке.

2.1.5 Эргономические показатели:

Стенд следует размещать в удобном для работы месте.

Рессора должна располагаться на высоте 800-900 мм от уровня пола.

Внешние очертания стенда должны отвечать требованиям технической эстетики и передавать характер изделия, острые углы рекомендуется скруглить, рекомендуется окрасить раму стенда в светло – зеленый или кофейный цвет, на выступающие части нанести черные полосы.

В устройстве не задействованы разработки чужих патентов.

Рабочее место должно всегда содержаться в чистоте, хорошо освещаться и не загромождаться.

Все эксплуатируемое оборудование должно находиться под постоянным надзором со стороны руководителя производственного участка. На месте работ не должно быть посторонних лиц.

Рабочие при работе должны пользоваться спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, предусмотренной нормами.

Попадание пыли предусмотрено и должно устраняться при техническом обслуживании.

Для безотказной и эффективной работы данного изделия ТО должно проводиться не реже одного раза в 6 месяцев, составные части конструкции должны легко подвергаться сборке – разборке при замене деталей. Для защиты от коррозии все основные металлические поверхности должны быть окрашены влаго – маслостойкими красками.

Хранить стенд в собранном или разобранном положении в сухом помещении. Устанавливать при хранении в несколько ярусов установку запрещается.

2.1.6 Экономические показатели

Затраты на проектирование и изготовление разрабатываемого изделия должны окупиться предположительно в течение одного года.

Лимитная цена изделия 50 тыс. руб.

Предполагаемая годовая потребность к продукции около 0,3 шт.(гарантийный срок службы около трех лет).

Разрабатываемая конструкция выгодно отличается от промышленных образцов приспособленностью к конкретной марке и модели автомобиля и более низкой стоимостью за счет более низкой металлоемкости.

2.1.7 Стадии и этапы разработки

Предполагаемые стадии разработки и сроки их выполнения:

1) научно-исследовательская (поиск и анализ существующих конструкций, выбор аналога) — 4 дня;

2) конструкторская (поиск конструктивных решений отдельных узлов и изделия в целом, разработка необходимой конструкторской документации) — 2,5 недели;

3) технологическая (разработка технологии изготовления и сборки изделия, написание необходимой технологической документации) — 2 недели;

4) изготовление (поиск необходимых материалов и сырья, приобретение покупных изделий, сборка тележки) — 2,5 недели;

5) испытания (проверка работоспособности все узлов и механизмов изделия, тестирование в рабочих режимах) — 2 дня;

6) приемка (сбор и подписание необходимых приемно-сдаточных документов, упаковка и подготовка к транспортировке) — 3 дня.

Экспертиза готового изделия и его приемка осуществляется на территории заказчика (АТП) в производственных условиях.

2.1.8 Порядок контроля и приемки

Эскизный проект изделия разрабатывается на основании ТЗ, в котором прорабатывается два варианта компоновки устройства. Каждый оригинальный узел должен быть проработан не менее чем в двух вариантах с письменным обоснование лучшего варианта, включаемого в эскизный проект.

Выполнение технического проекта ограничивается кинематическими, прочностными и другими необходимыми расчетами, подтверждающими работоспособность спроектированного оборудования, а также вычерчиванием чертежей общего вида на трех-четыре листах формата А1. Изготовление опытного образца не предусматривается. На экспертизу руководителя проекта представляется в письменном виде ТЗ, технический

проект (ТП), эскизный проект, расчеты и чертежи общего вида, после утверждения которых проводится разработка рабочей инструкции и технологического раздела проекта.

2.2 Техническое предложение на разработку стенда для проверки рессор

2.2.1 Анализ задания

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать стенд для разборки – сборки и проверки упругих характеристик рессор автомобиля ГАЗ – 3221.

Стенд для разборки – сборки и проверки упругих характеристик рессор представляет из себя жесткую раму состоящую из трубы квадратного сечения и швеллера для установки рессоры. На раме устанавливается пневмоцилиндр для осуществления работ по разборки – сборки и проверки на жесткость рессор. Так же устанавливается манометр для контроля давления воздуха в пневмосистеме. Стенд имеет распределитель для управления работы цилиндром.

Стенд должен обеспечивать выполнение следующих требований:

- 1) его масса может быть минимальной при достаточных прочностно-жесткостных свойствах всей конструкции;
- 2) при создании новой конструкции возможно максимально использовать унифицированные и стандартные изделия и детали;
- 3) в конструкции изделия желательно использовать устаревшее оборудование или бывшие в употреблении детали и механизмы автомобилей ГАЗ;
- 4) вся конструкция в целом будет надежной, простой и иметь возможность изготовления силами АТП на котором будет применяться стенд;

5) в конструкции необходимо использовать технологически простые и доступные способы соединения деталей и узлов, позволяющих снизить трудоемкость и затраты на изготовление изделия;

б) конструкция изделия будет обеспечивать безопасные условия труда при сборке и его эксплуатации, т.е. не допускается наличие острых кромок, неизолированных частей, опасных движущихся (поднимающихся и опускающихся) элементов. В конструкции следует предусмотреть наличие устройства для замера стрелы прогиба рессоры, а также манометра для контроля давления в пневмосистеме;

7) габаритные размеры станда могут быть минимально достаточными для беспрепятственного прохождения и провоза по технологическим проездам и переходам предприятия, на котором он будет применяться. В то же время, габариты и конструкция станда должны обеспечивать его устойчивое положение в поднятом состоянии и предотвращать возможность опрокидывания;

8) в целом конструкция станда будет выполняться удобной и эргономичной. Элементы управления пневмоцилиндром должны располагаться в удобном месте. Значения усилий, прикладываемых рабочим к органам управления станда, должны находиться в допустимых соответствующих стандартах пределах;

9) внешний вид разрабатываемого изделия может отвечать существующим нормам эстетического восприятия, конструкция в целом не должна иметь резких необоснованных переходов и перепадов по форме и профилю. Наружные поверхности деталей станда должны быть окрашены в светло-зеленый или кофейный цвет, внутренние полости и элементы, представляющие опасность должны быть окрашены в красный и желтый цвета, а также иметь соответствующие опознавательные и предупредительные знаки и символы в соответствии с ГОСТ 14192-96;

10) конструкция изделия и его составных частей будет обладать необходимой патентной чистотой. Разработанные авторские и новаторские решения (в случае наличия таковых) должны быть запатентованы;

11) затраты на изготовление, обслуживание и эксплуатацию стенда могут быть минимальными. При этом в конструкции изделия должны использоваться прочные и экологически безопасны материалы и сырье, не выделяющие токсичных и иных вредных выбросов.

Разработка проводится на основании проведенного патентного поиска, исходя из выбранного технического решения для данного стенда.

Прототипом разрабатываемой конструкции будут являться пневматические тиски для сборки рессор (рисунок 2.1).

При составлении технического предложения на данное устройство, учитывая, что для разработки принята малоизученная конструкция, произведен патентный поиск и обзор технической литературы для выявления существующих образцов, аналогичных или близких по назначению. Был найден прототип данного стенда: Пневматические тиски для сборки рессор.

Тиски состоят из сварной станины 1, пневматического силового цилиндра 3 с подвижной 4 и упорной 5 губками, неподвижной губки 6, и трубопроводов 2 для подачи воздуха. Пневматический цилиндр 3 крепится болтами к швеллерам станины. Подвижная и упорная губки соединены со штоком поршня пневмоцилиндра и перемещаются своими вставками 9 по чугунным, направляющим 10, которые прикреплены болтами соответственно к губке и полкам швеллерных балок. Управление тисками осуществляется воздушным краном 8. Листы рессоры укладывают на стол, который находится на уровне верхних полок швеллеров станины и после их сжатия собирают рессору. Поршень пневматического цилиндра возвращается: в исходное-положение усилием пружины, которая сжимается при рабочем ходе поршня (сжатия листов рессор). Резиновый буфер 7 амортизирует удар подвижной и неподвижной губок при рабочем ходе без наличия между ними рессорных листов.

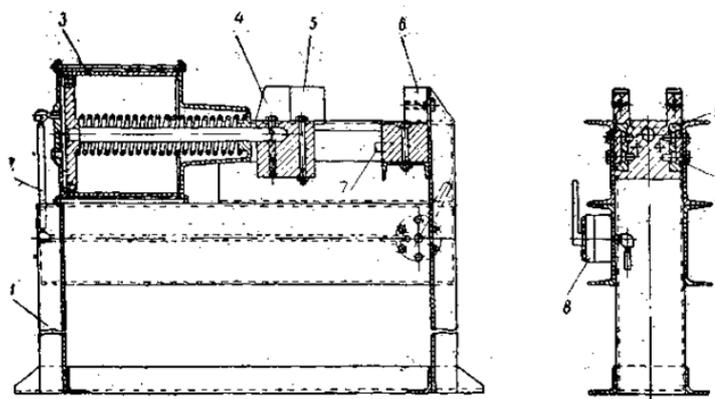


Рисунок 2.1 - Пневматические тиски для сборки рессор

Анализ конструктивных особенностей прототипа показал, что он не отвечает в полной мере установленным в ТЗ требованиям таким как наличие манометра, возможность замера стрелы прогиба, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции.

Предлагаются следующие варианты исполнения элементов стенда.

Рама - это базовая деталь стенда, которая должна обеспечить требуемую координацию всех элементов конструкции и надежное их крепление, позволять легко монтировать и демонтировать агрегаты стенда. С учетом выдвинутых в ТЗ требований к технологичности конструкции, рама может быть изготовлена из горячекатаных уголков 50x50x3 (Рисунок 2.2,а) или труб с прямоугольным профилем 50x50x3 (Рисунок 2.2,б).

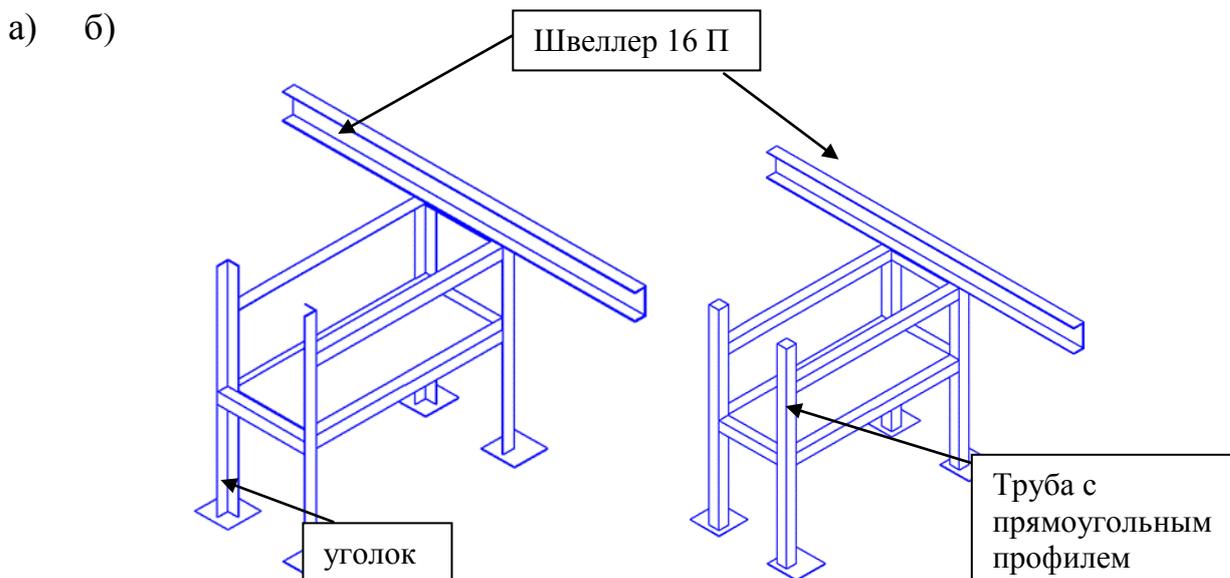


Рисунок 2.2 - Варианты исполнения рамы стенда

Достоинством первого варианта (рисунок 2.2 а.) является меньший вес, что позволяет с меньшей трудоемкостью перемещать стенд в отделении. Низкие затраты на горячекатаный уголок.

К недостаткам следует отнести малую жесткость и прочность конструкции под действием поперечных нагрузок параллельных опорам.

Второй вариант конструкции показанный на рисунке 2.2,б в основном лишен указанных недостатков первого варианта. Дополнительным преимуществом является возможность использовать в качестве заготовки корпуса трубу с меньшей толщиной стенки. К недостаткам конструкции следует отнести высокую стоимость на трубу прямоугольного профиля. Большой вес конструкции.

По совокупности свойств, второй вариант конструкции рамы стенда является предпочтительным и может быть рекомендован для эскизного проекта и дальнейшего проектирования.

Следует к раме стенда приварить швеллер 16П для обеспечения проверки рессоры на жесткость (рисунок 2.2).

Исходя из того что габариты цилиндра не позволяют прикрепить его к раме, следует приварить пластину (рисунок 2.3) на которой будет устанавливаться пневмоцилиндр. В пластине сделать четыре отверстия диаметром 20мм для болтов и одно диаметром 90мм.

Пластину изготовить из листового металла размером 403x300x3 мм.

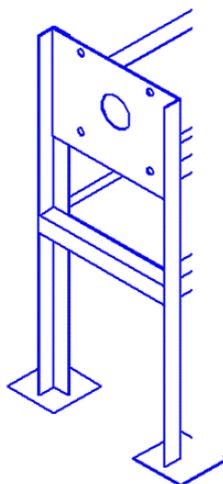


Рисунок 2.3 - Пластина для крепления пневмоцилиндра к раме стенда.

Предлагается два варианта крепления пневмоцилиндра к раме станда (рисунок 2.4).

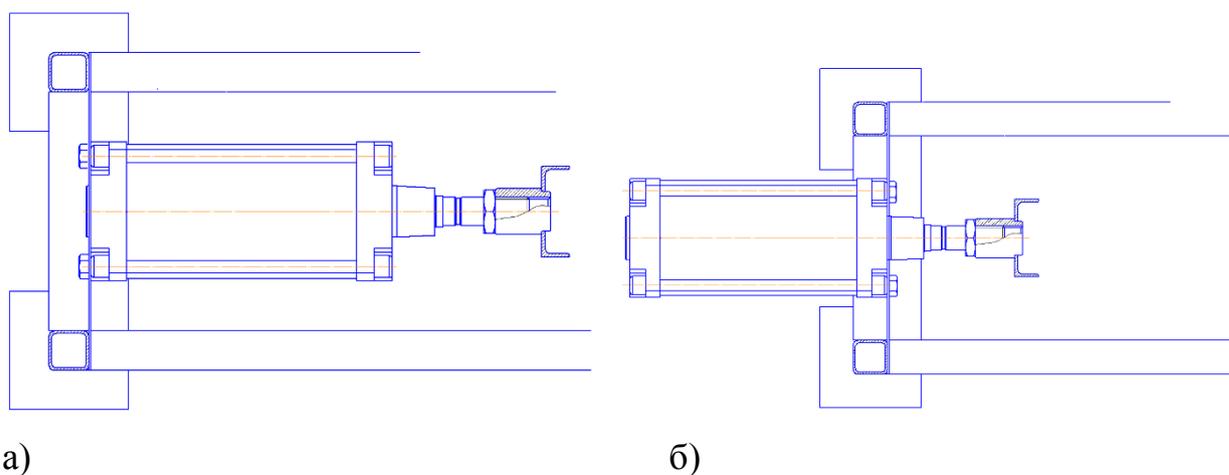


Рисунок 2.4 - Варианты крепления цилиндра к раме станда.

При действии статической нагрузки на болтовое соединение, работа на сдвиг и растяжение в варианте показанным на рисунке 2.4 а будет меньше, чем во втором варианте, следовательно предпочтительней выбрать для дальнейшего проектирования первый вариант.

На раму станда болтовым соединением устанавливается кронштейн в который монтируется манометр (рисунок 2.5).

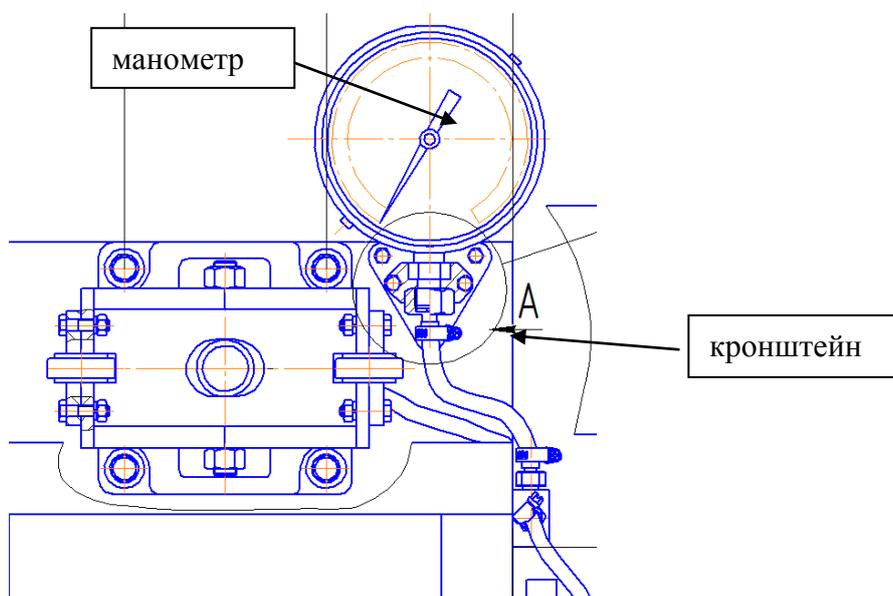


Рисунок 2.5 - Крепление манометра

Измерительным прибором предлагается взять глубиномер т.к. он в большей мере подходит к конструкции стенда. Крепление его к раме предлагается двумя кронштейнами П образной формы при помощи болтового соединения.

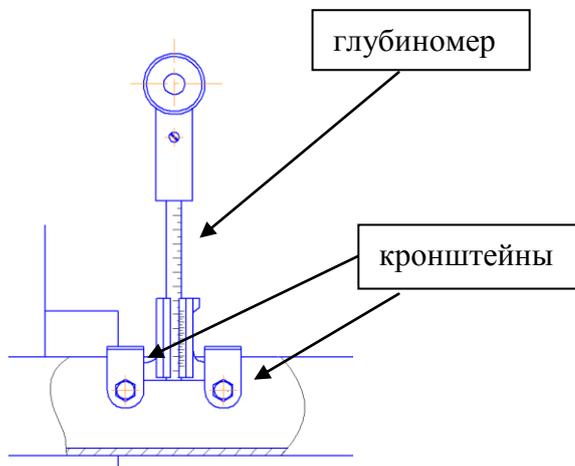


Рисунок - 2.6. Крепление глубиномера

Исходя из проведенного анализа конструкции, можно сделать окончательные выводы о стенде. Изделие будет иметь пневмоцилиндр. Для упрощения конструкции предполагается взять пневмоцилиндр двухстороннего действия. Сжатие рессор будет производится при помощи толкающей силы цилиндра. Стенд будет иметь манометр для контроля давления в пневмосистеме. Также конструкция будет оснащена глубиномером для контроля упругих характеристик рессор. Рама стенда рассчитана на переднюю и заднюю рессору автомобиля ГАЗ – 3221.

Конструкционная форма стенда в основном представлена прямыми линиями и плоскостями. Внешний вид установки полностью соответствует характеру выполняемых на нем работ.

Рама, выполненная на высоте 1000мм над уровнем пола из сварной трубы прямоугольного профиля, обеспечивает доступ к рессоре как сверху так и снизу рамы. Дизайн стенда характеризуется плоскостями, расположенные без наклона, что облегчает изготовление. Наружные

поверхности окрашиваются порошковой краской в ярко желтый цвет. Силовой агрегат окрашивается краской красного цвета.

На основании проработанных конструкторских решений выбираем оптимальные варианты, наиболее полно удовлетворяющие требованиям конструкции стенда сборки – разборки рессор. В частности, во многих вариантах выбор останавливался на тех узлах, которые отвечали требованиям сборки-разборки, удобству при монтаже оборудования, а также отвечали эстетичности, прочности, долговечности. По экономическим показателям учитывалось энергия и трудоемкость монтажа.

3 Технологический процесс ремонта рессоры ГАЗ – 3221

3.1 Характеристика объекта, возможные неисправности и методы их устранения.

Описание конструкции передней подвески ГАЗ – 3221:

Передняя подвеска (рисунок 3.1) состоит из штампованной балки двутаврового сечения, соединенной с поворотными кулаками с помощью шкворней. Шкворни имеют в центре лыску и застопорены в отверстиях балки клиновыми стопорами. Вертикальные нагрузки от поворотных кулаков на балку передаются шариковыми упорными подшипниками, закрытыми от попадания грязи резинометаллическими колпаками. В верхних бобышках поворотных кулаков выполнены кольцевые проточки, в которые установлены уплотнительные резиновые кольца, защищающие поверхности трения втулок и шкворней от попадания грязи. Шкворневые отверстия в бобышках поворотных кулаков закрыты крышками с прокладками. Для смазки втулок шкворней в центре крышек установлены пресс-масленки. Опорные подшипники шкворней смазываются одновременно со смазкой нижних втулок. Для прохода смазки во втулках поворотных кулаков выполнены спиральные канавки. Поворотные кулаки состоят из двух частей — фланца и запрессованной в него цапфы. На цапфах на двух конических роликовых подшипниках установлены ступицы передних колес. Затяжка подшипников регулируется гайкой. Трапеция рулевого управления расположена за балкой передней оси. Рычаги трапеции прикреплены к поворотным кулакам болтами. Их резьба при сборке покрывается герметиком, препятствующим их отворачиванию при эксплуатации.

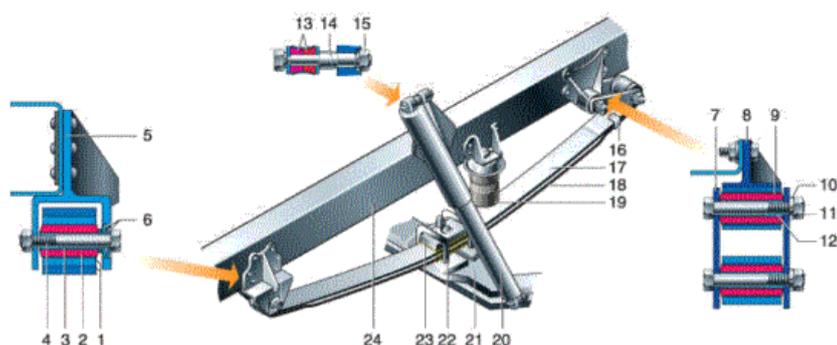
Ограничение углов поворота управляемых колес обеспечивается болтами, ввернутыми во фланцы поворотных кулаков.

Продольная рулевая тяга цельнокованая, поперечная, трубчатая, с резьбовыми наконечниками. Наконечники имеют разное направление

резьбы, что позволяет регулировать схождение колес, не снимая тяги с автомобиля.

Подвеска выполнена на продольных листовых рессорах с двумя гидравлическими амортизаторами. В подвеске могут применяться малолистовые или многолистовые рессоры. Малолистовая рессора состоит из двух листов, стянутых хомутом и центровым болтом. Многолистовая рессора имеет четыре листа. Рессора крепится к кронштейнам рамы через уши, образованные загнутыми концами листов, при этом переднее ушко образуют два листа, а заднее только верхний (коренной) лист. Заднее ушко крепится к лонжерону через серьгу, компенсирующую изменение расстояния между концами рессоры при работе подвески. Все подвижные соединения: переднее и заднее крепления рессоры, крепление серьги, верхнее и нижнее крепления амортизаторов выполнены на резиновых втулках. Рессора крепится к балке моста стремянками через накладку. Автомобили типа 4x4 имеют рессоры, состоящие из пяти листов. Для ограничения хода подвески вверх над рессорой установлен резиновый буфер.

Амортизаторы телескопические, двухтрубные, разборные. Нижним концом (резервуаром) они крепятся к балке моста, а верхним (штоком) к кронштейну лонжерона рамы.



1 – проушина рессоры; 2 – резиновая втулка; 3 – втулка; 4 – болт; 5 – кронштейн; 6* – шайбы; 7 – серьга; 8 – кронштейн; 9 – резиновая втулка; 10 – шайба упругая; 11 – гайка; 12 – втулка; 13 – резиновые втулки; 14 – палец; 15 – гайка; 16 – хомут; 17 – коренной лист рессоры; 18 – нижний лист; 19 – резиновый буфер; 20 – амортизатор; 21 – балка переднего моста; 22 – стремянка; 23 – накладка; 24 – лонжерон

Рисунок 3.1 - Конструкция передней подвески ГАЗ – 3221

3.2 Особенности технологического процесса ремонта рессоры

Таблица 3.1 -Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
Частые "пробои" подвески	Перегружен автомобиль	Не допускать перегрузки автомобиля
	Поломка листов рессоры	Заменить рессору или сломанные листы.
	Остаточная деформация листов рессор или одной из них.	Заменить рессоры или рессору.
Автомобиль ведет в сторону	Смещение заднего моста относительно рессоры из-за ослабления затяжки гаек стремянок.	Ослабить стремянки, установить задний мост в правильное положение, затянуть стремянки.
	Смещение коренного листа или разрушение центрального болта.	Заменить центральной болт.

3.3 Технологическая карта ремонта рессоры ГАЗ – 3221

На основании существующей технологической последовательности испытания рессоры разрабатываем технологическую карту испытания рессоры (таблица 3.2). Исполнитель 1 человек, специальность и разряд рабочего: автослесарь 4-разряда.

Таблица 3.2 -Технологическая карта испытания рессор автомобиля ГАЗ-3221

Наименование и содержание работы	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Оперативное время, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1.Проверка упругих характеристик рессоры.					
1.1 Установить рессору на раму стенда.	По месту	Сверху	Стенд для разборки-сборки и проверки упругих характеристик рессор	1	
1.2 Закрепить болтовым соединением один конец рессоры	1	Слева	Гаечный ключ	3	
1.3Соединить второй конец рессоры серьгойс швеллером	1	Справа	Гаечный ключ	3	
1.4 Переключить пневматический распределитель в нижнее положение.	1	Снизу	Стенд для разборки-сборки и проверки упругих характеристик рессор	0,30	давление 0,6±0,05 Мпа
1.5 Замерить стрелу прогиба рессоры.	1	Сверху	Глубиномер	0,1	Допустимый прогиб для передней рессоры 58±5мм, для задней 67±5мм
2.Разборка рессоры					
2.1 Отвернуть	2	Сверху	Гаечный	0,50	

гайки болтов			ключ		
--------------	--	--	------	--	--

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
крепления хомутов.					
2.2 Отвернуть гайку крепления центрального болта.	1	Сверху	Гаечный ключ	0,30	
2.3 Переключить распределитель верхнее положение.	1	Снизу	Стенд для разборки-сборки и проверки упругих характеристик рессор	0,30	
2.4 Вынуть болты крепления хомутов	2	Сверху		0,2	
2.5 Вынуть центральной болт	1	Сверху		0,1	
2.6 Разобрать листы рессоры.	По всей поверхности	Сверху		0,1	
1. Сборка рессоры					
3.1 Положить листы рессоры на раму стенда.	По месту	Сверху	Стенд для разборки-сборки и проверки упругих характеристик рессор	0,1	
3.2 Вставить болты крепления хомутов	2	Сверху		0,2	
3.3 Вставить	1	Сверху		0,1	

центральной болт					
------------------	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
3.4 Переключить пневматический распределитель в нижнее положение	1	Снизу	Стенд для разборки- сборки и проверки упругих характеристик рессор	0,3	давление 0,6±0,05 Мпа
3.5 Закрутить гайку крепления центрального болта	1	Сверху	Гаечный ключ	0,3	
3.6 Закрутить гайки болтов крепления хомутов	2	Сверху	Гаечный ключ	0,5	
3.7 Переключить распределитель в верхнее положение	1	Снизу	Гаечный ключ	0,3	
Оперативное время				10,7	

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Для предоставления потребителю максимально полной информации о соблюдении необходимой безопасности для предотвращения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации оборудования (устройства) необходимо разработать технологический паспорт безопасности.

На территории Российской Федерации действуют нормативно-правовые акты, устанавливающие, что товары, которые негативно влияют или потенциально могут влиять на внешнюю среду и различные факторы, могут осуществлять свой жизненный цикл (начиная с разработки и заканчивая утилизацией) только в сопровождении всей технической документации. Паспорт разрабатывается для:

- продукции, к которой в соответствии с нормами Законодательства применяются меры относительно обеспечения безопасности;
- новых типов продукции, которые могут потенциально нанести вред потребителю;
- продукции, которая в соответствии с международными стандартами признана опасной.

Паспорт безопасности представляет собой технический документ, который включают в себя:

- технологическую карту, в которую входит подробное описание технических операций, выполняемых на данном оборудовании (устройстве, приспособлении и т.п.);
- перечень возможных профессиональных рисков и их оценка;
- способы и применяемые средства защиты, предотвращающие вредные и опасные производственных факторы при эксплуатации оборудования;
- разработку перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения пожарной безопасности;

- разработку мероприятий по предотвращению экологических рисков, возникающие при эксплуатации рассматриваемого оборудования;
- мероприятия по предотвращению неблагоприятного антропогенного влияния на окружающую среду.

4.1 Технологический паспорт

Технологический паспорт представлен в таблице 4.

Таблица 4.1 – Технологический паспорт

Технологический процесс	Технологическая операция, вид производственных работ	Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс, операцию	Устройство, механизм, оборудование	Одежда, вещества, материалы
1	2	3	4	5
Ремонт и изготовление деталей с применением нагрева	Правка, горячая клепка, ковка деталей	слесарь	Воздуходувка к горну, пневматический молот, горн кузнечный,	Спецодежда, уголь
Ремонт рессор	Мойка рессоры, дефектовка, разборка на стенде, замена сломанных листов	слесарь	Стенд для разборки- сборки и проверки упругих характеристик рессор, наковальня установка для закалки рессорных листов	Спецодежда, уголь

4.2 Оценка профессиональных рисков

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

Таблица 4.2 – Перечень основных профессиональных рисков возникающие при работе в агрегатном отделении

Производственно-технологический и/или эксплуатационно-технологический процесс, разновидность осуществляемых работ	Вредные и опасные технологически-производственные факторы	Очаг происхождения опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Ремонт и изготовление деталей с применением нагрева	<p>Физические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повышенный уровень шума на рабочем месте; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования; – движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; – повышенная температура поверхностей оборудования, материалов. <p>Химические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – токсические. <p>Психофизиологические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда 	<p>Острые кромки деталей, инструмента. Пневматический молот. Горн кузнечный. Установка для закалки рессорных листов. Наковальня. Химические вещества и производственная пыль</p>
Ремонт рессор	<p>Физические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повышенный уровень шума на рабочем месте; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования; – движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; – повышенная температура поверхностей оборудования, материалов. <p>Химические опасные</p>	<p>Острые кромки деталей, инструмента. Пневматический молот. Горн кузнечный. Установка для закалки рессорных листов. Наковальня. Химические вещества и производственная пыль</p>

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	и вредные факторы: – токсические. Психофизиологические опасные и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда	

4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ

Мероприятия по обеспечению ПБ разрабатываются в целях повышения устойчивости и пожарной безопасности разрабатываемого устройства, которые включают в себя комплекс технических решений и противопожарных систем, обеспечивающих пожарную безопасность и оптимальную защиту объекта на котором планируется эксплуатировать разрабатываемое оборудование (устройство). Также необходимым этапом в части обеспечения пожарной безопасности является умение производить индификацию опасных факторов и относить их к определенным классам пожароопасности.

Первичным средством пожаротушения будет выступать: пенный огнетушитель ПО-12 – 1шт, универсальный порошковый огнетушитель 10 л, пожарные краны, пожарный щит с песком для присыпания легко-воспламеняющихся жидкостей, асбестовое полотно размером не менее 1x1 м, багор, топор и лом для вскрытия помещений или элементов конструкций.

Мобильным средством является специализированная техника. Стационарные установки системы пожаротушения – спринклера срабатывание, которых происходит в автоматическом режиме. В качестве средства пожарной автоматики возможно применить сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно-контрольный, пожарный. Средством

индивидуальной защиты работников при пожаре являются противогаз, в том числе гражданский противогаз ГП-7.

Гражданский противогаз ГП-7 предназначен для защиты населения от вредных и отравляющих веществ, передающихся по воздуху. Элемент, прикрывающий лицо, изготовлен в виде маски с круглыми стеклами, обеспечивающими обзор. Благодаря специальным пленкам и утеплителю, стекла остаются прозрачными при любой температуре.

Противогаз способен защитить человека от следующих веществ:

- оман, зарин и другие нервно-паралитические газы;
- хлорциан и другие яды;
- эффективен в течение пары часов при воздействии иприта и подобных веществ кожно-нарывного воздействия;
- обеспечивает защиту от радиоактивного действия на протяжении шести часов.

Комплект ПГ-7 включает следующие составляющие:

- фильтрующе-поглощающая коробка (1 шт) – необходима для отделения чистого воздуха от примесей, пара и различных вредных веществ;
- лицевая часть (1 шт) – маска, изготовленная из плотной резины.

Производится в трех ростовых размерах;

- незапотевающая пленка для стекол (6шт в коробке);
- уплотнительные манжеты (2 шт);
- сумка для хранения противогаза (1 шт);
- прижимной шнур из резины (2 шт);
- инструкция (1 шт);
- формуляр (1 шт).

Фильтр можно заменить, не снимая маску, поэтому противогаз можно носить до 12 часов, не причиняя вреда здоровью. Данная модель устройства полностью герметична и оказывает небольшое давление на лицо человека. Для расширения сферы применения ПГ-7 можно оснастить патроном ДПГ-3.

Гражданский фильтрующий противогаз одновременно защищает дыхательные органы, глаза, а также поверхность кожи лица человека. Он выпускается в двух модификациях, которые отличаются устройством маски.

Пожарный инструмент - лопата совковая, багор. Пожарные сигнализации и оповещение - оповещатель охранно-пожарный светозвуковой Inter-M.

Громкоговоритель представляет собой электроакустическую «колонку», которая громко воспроизводит звуковой сигнал. По типовым видам громкоговорители бывают рупорными, настенными и потолочными. Данные приборы должны использоваться в обязательном порядке в системах, которые созданы для оповещения и управления эвакуацией людей.

Практически доказано, что громкоговорители снижают риск возникновения панических ситуаций при пожарах и помогают выводить эвакуируемых из здания более организованно. Поэтому они считаются важнейшей частью каждой вещательной системы на самых различных объектах. Самой большой известностью в нашей стране пользуются громкоговорители Inter-M, называемые трансляционными. Эти приборы позволяют передавать аудиосигнал одновременно людям, находящимся во всевозможных кабинетах и производственных цехах, независимо от этажа здания, а также в разных зданиях.

Такого эффекта можно добиться при объединении нескольких десятков или сотен громкоговорителей в единую сеть. Однако с их помощью можно разбить систему на разные автономные зоны трансляций. Это так называемая адресная система, при которой информацию доводится только до тех, кому она предназначена.

Inter-M громкоговорители могут работать в следующих режимах:

- автоматически оповещают сотрудников о пожарах, управляют эвакуацией;
- автоматически транслируют сигналы о ЧП, поступившие с городской сети трансляции;

– автоматически транслируют плановые сообщения и сигналы по установленному недельному расписанию;

– используются как связь с персоналом для громких сообщений и работы диспетчеров;

– используются для передачи музыкальных произведений и песен.

Прибор самостоятельно переключает звук с текущего в приоритетный режим.

Таблица 4.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделение и применяемое на нем оборудование	Класс пожароопасности	Вредные и опасные факторы при пожаре
Кузнечно-рессорное отделение. Технологическое оборудование в отделении	А	Основные факторы: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода. Сопутствующие проявления пожара: Осколки, части разувшихся зданий, сооружений и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнетушащих веществ

4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

Производим анализ допустимых мероприятий по сохранению противопожарной безопасности.

Таблица 4.4 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Кузнечно-рессорное отделение	Наличие свидетельства по ПБ на необходимое устройство,	Приобретение только сертифицированного

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3
	приспособления	оборудования
	Инструктажи по пожарной безопасности	Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись
	Регулярное и высококачественное осуществление предупредительных и ремонтных работ, модернизации и оптимизация работы энергетического оборудования	Проведение профилактических работ в соответствии с заранее разработанным графиком. Назначение приказом сотрудника, ответственного за проведение своевременных работ
	Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек.	Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
	Расстановка технологического оборудования не создающая затруднений к подходу к средствам пожаротушения и эвакуации персонала	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	Своевременно производить обновление средств пожаротушения	Огнетушители и других средства пожаротушения всегда должны быть в исправном состоянии. Не допускается использовать средства пожаротушения с истекшим сроком использования
	Разработка плана по эвакуации при пожаре	Наличие действующего эвакуационного плана эвакуации на предприятии с своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах (1 раз в 5 лет),
	Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению ПБ	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 4.5 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта или технологическ ого процесса	Где предполагается использовать приспособление, устройство, механизм и кем	Влияние технологического устройства на атмосферу (опасные и вредные выбросы в окружающую среду)	Влияние технологическо го устройства на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Влияние технологического устройства на литосферу (почву, растительность, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, и т.д.)
Кузнечно- рессорное отделение	стенды и оборудование, производственн ый персонал	Химические вещества и производственна я пыль	не обнаружено	изношенная спецодежда, ТБО, упаковки запчастей, лом черных и цветных металлов

4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Для защиты окружающей среды от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения её вредными веществами можно выделить следующие мероприятия:

- технологические (создание безотходных и малоотходных производств);
- санитарно-технические.

Таблица 4.6 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

Наименование технического объекта	Кузнечно-рессорное отделение
1	2
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на атмосферу	Применение фильтров в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зондах). Контроль за состоянием качества воздуха в зоне выполнения работ
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды. Слив воды из установки для мойки агрегатов

Продолжение таблицы 4.6

1	2
	осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ.
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды. Слив воды из установки для мойки агрегатов осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ.
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на литосферу	Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Металлолом хранится на площадке и после накопления определенного количества вывозится подрядной организацией. Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технологического оборудования».

В разделе проведен глубокий анализ основных характеристик технологических процессов происходящих в кузнечно-рессорном отделении, перечислены технологические операции, производственно-техническое и инженерно-техническое спецоборудование (таблица 4.1).

Идентифицированы профессиональные риски осуществляемого технологического процесса, выполняемых технологических операций, видов производимых работ (таблица 4.2). Опасными и вредными производственными факторами определены такие факторы как: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, подвижные

элементы производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная температура поверхностей оборудования, материалов, токсические факторы, перенапряжение анализаторов, монотонность работы

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности кузечно-рессорного отделения. Были идентифицированы класс пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также проработаны список средств, различных методов и меры по обеспечению пожарной безопасности (таблицы 4.3, 4.4), а также разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены экологически опасные факторы (таблица 4.5) и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе на техническом оборудовании (таблица 4.6).

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Статья затрат «Сырье и материалы» рассчитывается по следующей формуле:

$$M = C_M * Q_M * (1 + K_{мз} / 100) \quad (2)$$

Таблица 5.1 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции

№ п/п	Наименование сырья / материала	Единица измерения	Норматив расхода	Средняя цена за единицу материала, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Труба квадратного сечения 50x50x3	м	9	134	1206
2	Швеллер 16П Ст3	м	6	134	804
3	Лист стальной 3мм, Ст3	м	1	134	134
4	Краска	л	1	120	120
5	Разное:	-	-	-	-
ИТОГО:					2264
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:					67,92
Остатки сырья/материалов:					45,28
ВСЕГО:					2286,64

Статья затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_u = C_i * \eta_i * (1 + K_{мз} / 100) \quad (3)$$

Таблица 5.2 – Затраты на покупные изделия

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Средняя цена за единицу, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5
1	Болты	16	5	80
2	Гайки	16	3	48
3	Манометр МТ-160	1	380	380

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
4	Пневмоцилиндр40M2L160A200 Camozzi	1	2630	2630
5	ПневмораспределительCamozzi 154-900	1	2310	2310
6	Шланг воздушный 7м	1	700	700
7	Кронштейн для крепления манометра	1	228	228
8	Переходник ПР20	1	65	65
9	Фитинг Camozzi	1	585	585
10	Штуцер	8	49	392
11	Штангенглубиномер	1	1200	1200
12	Прочее	-	-	-
ИТОГО:				8618
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:				258,54
ВСЕГО:				8876,54

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p * T * (1 + K_{mз} / 100) \quad (4)$$

Таблица 5.3 – Расчет статьи «Зарплата основная»

№ п/п	Наименование операции	Квалификационный разряд работы	Трудоемкость, человек/час	Тарифная ставка, рублей/час	Тарифная заработная плата, рублей
1	Заготовительные работы	3	6	48,7	292,2
2	Токарные работы	4	16	56,5	904
3	Слесарные работы	4	2	56,5	113
4	Сварочные работы	4	18	56,5	1017
5	Сборочные работы	4	24	56,5	1356
6	Испытательные работы	5	4	59,2	236,8
ИТОГО:					3919
Выплата премии:					979,75
Заработная плата (основная):					4898,75

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_d = Z_o * K_d / 100 \quad (5)$$

$$Z_d = 4898,75 * 1,1 - 1 = 489,88 \text{ руб.}$$

Статья «Отчисления в единый социальный налог» рассчитывается по следующей формуле:

$$O_c = Z_o + Z_d * K_c \quad (6)$$

$$O_c = 4898,75 + 489,88 * 0,26 = 1401,04 \text{ руб.}$$

Статья «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{сод.об}} = Z_o * \frac{K_{об}}{100} \quad (7)$$

$$P_{\text{сод.об}} = 4898,75 * 1,04 = 5094,70 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{опр}} = Z_o * K_{\text{опр}} / 100 \quad (8)$$

$$P_{\text{опр}} = 4898,75 * 1,5 = 7348,13 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с работой цеха (цеховая себестоимость) рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{ц} = M + \Pi_u + Z_o + Z_d + O_c + P_{\text{сод.об}} + P_{\text{опр}} \quad (9)$$

$$C_{ц} = 2286,64 + 8876,54 + 4898,75 + 489,88 + 1401,04 + 5094,70 + 7348,13 \\ = 30395,7 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{охр} = 3_o * K_{охр} \quad 100 \quad (10)$$

$$P_{охр} = 4898,75 * 1,6 = 7838 \text{ руб.}$$

$$C_{пр} = C_{ц} + P_{охр} \quad (11)$$

$$C_{пр} = 30395,7 + 7838 = 38233,68 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{вн} = C_{пр} * K_{внепр} \quad (12)$$

$$P_{вн} = 38233,68 * 0,05 = 1911,68 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе проведена углубленная проработка кузнечно-рессорного отделения комплексного автотранспортного предприятия на 300 автомобилей скорой помощи, с разработкой конструкции стенда для проверки рессор. Согласно выданному техническому заданию определен перечень выполняемых работ, график работ, квалификация персонала, произведены подборка и размещение технологического оборудования.

Проведено конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках стендов для проверки рессор.

На основе анализа более прогрессивного аналога разработан модернизированный стенд – стенд для проверки рессор, подготовлены сборочные чертежи конструкции.

Разработана технологическая карта испытания рессоры на спроектированном оборудовании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **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») [Текст] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

2 **Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста** : учеб.-метод. пособие [Текст]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. .:

3 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

4 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

5 **Болбас, М.М.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукацяывыхаванне, 2004. – 596 с.;

6 **Автомобили ГАЗ 2705, 3221, 2705 комби** : Каталог деталей и сборочных единиц. - М. : Атлас-Пресс, 2003 (Тип. АО Мол. гвардия). - 248 с.

7 **Автомобильный справочник**[Текст] / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695.

8 **Автомобили ГАЗ 2705, 2705 "комби", 3221** : рук. по эксплуатации, ремонту и техн. обслуживанию / [Анисимов Г.Ф. и др.]. - Цв. ил. изд. - М. : Атлас-Пресс, 2004. - 318 с. : цв. ил.; 26 см. - (Атласы автомобилей).

9 Устройство и эксплуатация автомобиля КАМАЗ 4310 : [учеб. пособие] [Текст]/ В. В. Осыко [и др.]. - Москва : Патриот, 1991. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 350. - Прил.: с. 341-349.

10 Автомобили КамАЗ : эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ-5320, КамАЗ-53212, КамАЗ-5410, КамАЗ-54112, КамАЗ-5511 [Текст]/ сост. Р. А. Мартынова [и др.] ; под общ. ред. Л. Р. Пергамента. - Москва : Недра, 1981. - 424 с. : ил.

11 Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей марок ГАЗ, ЗИЛ, КАЗ, МАЗ, КамАЗ, КраЗ в условиях автотранспортных предприятий[Текст]/ Гос. комитет СССР по труду и социальным вопросам. - Москва : Экономика, 1989. - 299 с.

12 Краткий автомобильный справочник. Т. 2. Грузовые автомобили [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с.

13 Живоглядов, Н. И. Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]/ Н. И. Живоглядов. - Тольятти : ТГУ, 2002. - 145 с. : ил.

14 Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. [Текст] - Москва : НЦ ЭНАС, 2004. - 164 с. - Прил.: с. 139-160. - ISBN 5-93196-373-1 : 116-18.

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

16 Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник [Текст]/ Григорченко П.С., Гуревич Ю.Д., Кац А.М. и др.: Под ред. М.М. Шахнеса.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Транспорт, 1978.- 384 с.

17 **Орлов, П.И.** Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. [Текст]/ Под ред. П.И. Усачева.- 3-е изд., исправл.- М.: Машиностроение, 1988.

18 **Справочник технолога-машиностроителя** В 2-х т. [Текст]/ Под ред. А.К. Косиловой; Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986.

19 **ГАЗ - 2705, ГАЗ - 3221, ГАЗ - 32213. Бензиновые двигатели: ЗМЗ-402, ЗМЗ-406, УМЗ-4215** : кат. деталей. - М. : Третий Рим, 2006 (Чебоксары : Чебоксарская типография » 1). - 153 с.

20 **Малкин, В. С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил. - Библиогр.: с. 445. - Прил. : с. 446-451.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

