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

Институт машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство
(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Стенд для проведения переосвидетельствования газовых баллонов

Студент	М.В. Карандаев (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	В.А. Ивлиев (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	А.Н. Москалюк (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Москалюк (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Е.Г. Пипко (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.Г. Егоров (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В. Бобровский _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В рамках выпускной квалификационной работы бакалавра предложена разработка конструкции стенда для проведения переосвидетельствования газовых баллонов.

В наши дни все больше и больше автомобилей используют газовое оборудование, так как эксплуатация автомобилей в этих условиях намного экономичнее. Это приводит к расширению спроса на газовые баллоны и различные виды технического обслуживания и ремонта оборудования.

Поэтому возникает необходимость в разработке новых стендов для обслуживания и переаттестации газового оборудования.

Целью работы является разработка стенда для проведения переосвидетельствования газовых баллонов.

Основываясь на обширном перечне литературных источников, а также на проведенном анализе отечественного и зарубежного рынков, существующих патентов и полезных моделей, автором работы была спроектирована конструкция стенда для проведения переосвидетельствования газовых баллонов. Выполнены сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D.

ВКР состоит из пяти глав.

В первой главе рассмотрены аналоги разрабатываемого оборудования.

Во второй главе предложено техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию, приведены конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства

В третьей главе представлен технологический процесс освидетельствования газовых баллонов.

В четвертой главе рассмотрена безопасность и экологичность стенда для переосвидетельствования газовых баллонов.

В пятой главе проведен расчет эффективности проектируемой конструкции.

Выпускная квалификационная работа состоит из 61 страницы, и включает в себя 14 иллюстраций, 15 таблиц, 25 источников, 1 приложение.

ABSTRACT

The title of the graduation work is “Stand for the inspection of gas cylinders”.

These days more and more cars use gas equipment as vehicle operation in these conditions is by far more cost-efficient. This leads to expansion of demand for gas cylinders and various kinds of maintenance and repair equipment.

Therefore there is need for design of new stands for maintenance and recertification of gas equipment.

The aim of the work is to develop a stand for the inspection of gas cylinders.

In this work, the construction of the stand was designed with the help of graph modeling system KOMPAS-3D based on the analysis of domestic and foreign markets, patents and scientific literature.

The work consists of 5 main parts.

In the first part the analogues of the developed equipment are considered.

In the second part the technical specification on the developed design and operating instruction are suggested.

The third part presents the technological process of inspection of gas cylinders.

The forth part deals with safety and ecological compatibility of the stand for the inspection of gas cylinders.

The fifth part deals with calculation of the designed construction efficiency.

The results of the work can be used at service stations.

The work consists of 61 pages, including 14 figures, 15 tables, 25 references and 1 appendix.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6

1 Анализ аналогов разрабатываемого оборудования 11

1.1 Конструктивно-технологические особенности стенда для освидетельствования газовых баллонов СОБ-40Р 12

1.2 Конструктивно-технологические особенности стенда технического освидетельствования баллонов СТОБ 300 14

1.3 Конструктивно-технологические особенности карусельной установки УКПк 15

2 Разработка конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов 21

2.1 Техническое задание 21

2.2 Техническое предложение 24

2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства 29

3 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов 31

3.1 Оценка степени повреждений металлокомпозитных баллонов 31

3.2 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов 36

4 Безопасность и экологичность стенда для переосвидетельствования газовых баллонов 37

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика для стенда для переосвидетельствования газовых баллонов 37

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков 38

4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков 40

4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности 42

4.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению ПБ участка переосвидетельствования газовых баллонов 43

4.6 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара 44

4.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технологического процесса переосвидетельствования газовых баллонов 46
5 Расчет эффективности спроектированной конструкции 49
5.1 Определение себестоимости изготовления 49
5.2 Определение затрат на заработную плату 50
5.3 Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования 51
5.4 Определение общих затрат на изготовление конструкции 53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 55
ПРИЛОЖЕНИЕ А 58

ВВЕДЕНИЕ

Работа с техническими газами требует неукоснительного соблюдения правил эксплуатации газоиспользующего оборудования и газовых резервуаров, которые должны периодически подвергаться аттестации (рисунок 1). Важно понимать, что плановое освидетельствование баллонов – это не прихоть контролирующих органов, а необходимая мера для своевременного выявления дефектов конструкции и предотвращения опасных ситуаций на производстве [8, 10].

Рисунок 1 – Схема освидетельствования газовых баллонов

В соответствии с ПБ 03-576-03 «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», все баллоны,

предназначенные для транспортировки и хранения сжатых газов, должны подвергаться техническому освидетельствованию.

Проведение своевременного технического освидетельствования баллонов является обязательным требованием промышленной безопасности.

Своевременное освидетельствование баллонов и качественная подготовка позволяет добиться высокой чистоты газов после наполнения (газы высокой и особой чистоты). Без проведения освидетельствования газовых баллонов заправка и эксплуатации емкостей для хранения и перевозки газа недопустимы. Освидетельствование баллонов и вынесение заключения по ним может выполнять только организация, которая имеет все необходимые разрешения и полномочия от соответствующих государственных надзорных органов.

Периодичность технической аттестации для работающих под избыточным давлением сосудов составляет 5 лет. То есть с даты изготовления каждые 5 лет баллон должен обязательно подвергаться испытаниям, во время которых определяют целостность корпуса и вентиля, массу конструкции, внутреннюю емкость и способность выдерживать повышенное давление.

Однако в некоторых ситуациях освидетельствование выполняют раньше установленного срока, когда:

- сломан вентиль;
- в месте соединения баллон-вентиль обнаружена утечка;
- на горловине неисправно или отсутствует кольцо;
- поврежден башмак;
- окраска наружной поверхности является некачественной.

Решение о ремонте или выбраковке таких сосудов принимают только по результатам визуального осмотра и технических исследований.

Проверку состояния осуществляют в следующей последовательности:

1) Подготовка. На этапе подготовки из емкости удаляют остаток газа, демонтируют вентиль, после чего осуществляют продувку воздухом и

тщательную очистку поверхности с применением воды и, при необходимости, растворителя. Демонтированный вентиль подвергают отдельной проверке, а в случае неисправности направляют в ремонт или бракуют с последующей заменой.

2) Визуальный осмотр. Целью визуального осмотра является выявление любых дефектов конструкции: трещин, вмятин, плен, раковин, глубоких рисок (более 10% толщины стенки), износа резьбы и т.п. Для внутреннего осмотра допускается применение осветительного прибора с напряжением питания до 12 В. В случае обнаружения ослабления кольца на горловине или неправильной насадки башмака, испытание приостанавливается до устранения данных неисправностей.

3) Проверка массы и вместительности. Чтобы определить, насколько коррозия и другие физико-химические преобразования металла уменьшили толщину стенок, осуществляют измерение массы и внутреннего объема изделия, а также сравнение полученных показателей с первоначальными данными из паспорта. Взвешивание выполняют на весах с точностью 200 г. Для определения вместимости сначала взвешивают пустой сосуд, а затем наполненный водой, после чего по разности показателей находят массу воды с дальнейшим расчетом ее объема.

4) Гидравлическое испытание. Для определения прочности емкости ее наполняют водой под высоким давлением. Величину проверочного давления устанавливает завод-производитель, оно должно быть как минимум в 1,5 раза выше рабочего показателя. Длительность проверки составляет не меньше 1 минуты. Гидроиспытание считается успешным, если во время его выполнения манометр показывал стабильную величину, а на корпусе не были обнаружены трещины, течи, слезы и видимые деформации.

5) Монтаж вентиля. Перед соединением вентиля и резервуара оба компонента подвергают обезжириванию, после чего просушивают и продувают воздухом. Установка осуществляется с применением уплотнителя, а сила затяжки для резьбы составляет 300-400 Н м.

6) Нанесение клейма. Если по результатам тестирования резервуар допускается к дальнейшей эксплуатации, организация, проводившая аттестацию, выбивает на корпусе индивидуальное клеймо, а также дату проведенной и следующей проверки.

7) Покраска корпуса. В случае неудовлетворительного качества внешнего покрытия цилиндрический корпус покрывается масляной или эмалевой краской или нитроэмалью. При этом не допускается производить окраску емкости под давлением.

В данной работе необходимо спроектировать стенд, на котором могут осуществляться операции в соответствии с рисунком 1.

Условия, при которых баллон не подлежит освидетельствованию и подвергается выбраковке:

– уменьшение фактической массы на 7,5% или увеличение объема на 1%;

– наличие видимых дефектов корпуса;

– выявление недостаточной прочности во время гидравлического испытания;

– отсутствие хотя бы одного из паспортных клейм.

Забракованные баллоны, независимо от их назначения, должны быть приведены в негодность путем нанесения насечек на резьбе горловины или просверливания отверстий на корпусе. Это делается для того, чтобы дальнейшая эксплуатация бракованного сосуда была невозможной.

При освидетельствовании газовых баллонов не допускается:

– находиться в помещении испытательного поста (участка) во время наполнения баллонов сжатым воздухом (газом);

– производить подтягивание резьбовых соединений, а также осуществлять замену узлов и деталей газовой системы питания, находящихся под давлением;

– нахождение посторонних лиц в помещениях участков освидетельствования баллонов и испытания топливных систем.

Целью ВКР является проектирование стенда для проведения переосвидетельствования газовых баллонов.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

– выполнить сравнительный анализ представленных на рынке аналогов разрабатываемого оборудования;

– разработать техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию и провести конструкторские расчеты элементов конструкции;

– разработать технологический процесс освидетельствования газовых баллонов;

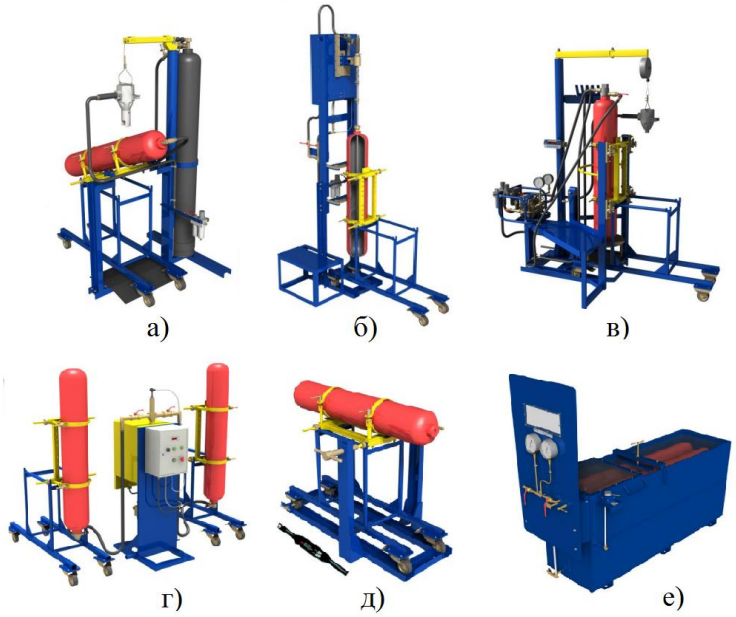
– провести разработку раздела «Безопасность и экологичность стенда для проведения переосвидетельствования газовых баллонов».

1 Анализ аналогов разрабатываемого оборудования

На основании выбранной темы бакалаврской работы, была выявлена необходимость в разработке оборудования, которое отвечало бы всем требованиям безопасности труда, а также экономическим показателям.

Целью разработки данного стенда является улучшение качества проводимых работ по освидетельствованию газовых баллонов, а также повышение уровня механизации работ и улучшения условий труда работающих на стенде операторов.

В соответствии с заданной темой был проведен поиск аналогов и определено, что в основном для переосвидетельствования баллонов используют комплекс оборудования, включающий в себя стенды для дегазации, очистки, сушки, для проведения гидравлических испытаний, установки и испытания герметичности запорной арматуры (рисунок 2).



а) стенд для дегазации, б) стенд для очистки внутренней поверхности баллонов, в) стенд для гидравлических испытаний баллонов, г) установка для сушки внутренней поверхности баллонов, д) стенд для установки вентиля в баллоны, е) стенд для пневматических испытаний баллонов с арматурой

Рисунок 2 – Комплекс оборудования для переосвидетельствования баллонов

В нашем случае необходимо рассмотреть конструкцию стенда, которая позволит провести следующие виды работ:

– осмотр наружных и внутренних поверхностей баллонов;

– демонтаж вентилей и дегазация газовых баллонов для сжатого природного газа;

– очистку внутренней поверхности баллонов для сжатого природного газа от ржавчины и загрязнений;

– взвешивание пустых и наполненных водой баллонов, проведение гидравлических испытаний на прочность и плотность материала корпуса баллонов для сжатого природного газа и баллонов для сжиженного нефтяного газа;

– сушку внутренней поверхности баллонов для сжатого природного газа после гидроиспытаний и баллонов для сжиженного нефтяного газа;

– установку запорной арматуры в баллоны для сжатого природного газа и в баллоны для сжиженного нефтяного газа;

– проведение пневматического контроля герметичности резьбовых соединений корпусов баллонов с запорной арматурой для сжатого природного газа и баллонов для сжиженного нефтяного газа;

– транспортирование баллонов и работа на стендах для освидетельствования баллонов для сжатого природного газа;

– ремонт и восстановление лакокрасочных покрытий.

Указанные выше работы позволяют выполнить следующие устройства:

– стенд для освидетельствования баллоновСОБ-40Р;

– стенд технического освидетельствования баллонов СТОБ 300;

– установка карусельного типа УКПк.

Более подробно рассмотрим стенды ниже.

1.1 Конструктивно-технологические особенности стенда для освидетельствования газовых баллонов СОБ-40Р

При работе на стенде для освидетельствования газовых баллонов СОБ-40Р (рисунок 3) можно осуществить вывинчивание и завинчивание вентиля с определенным крутящим моментом, провести гидравлические испытания на прочность, определить массу и внутренний объём баллонов, провести осмотр и очистку внутренней поверхности баллона.

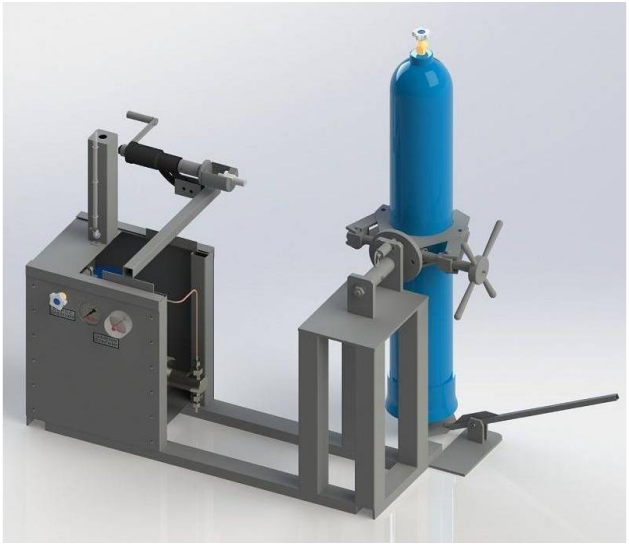


Рисунок 3 – Стенд для освидетельствования СОБ-40Р

К достоинствам изделия можно отнести наличие пневматического зажима баллона, который позволяет облегчить работу оператора, а использование электронных весов позволяют с достаточной точностью определить вес баллона.

Технические характеристики стенда СОБ-40Р представлены в таблице 1.

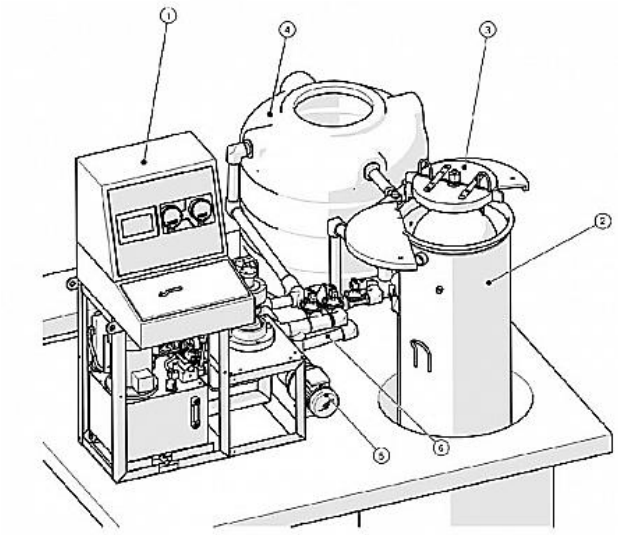
Таблица 1 – Технические характеристики стенда СОБ-40Р

Параметры	Значения
Диаметр баллона, мм	299
Длина баллона, мм	от 1430 до 1950
Количество выполняемых операций	7
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1200х1550х900
Масса стенда, кг	250
Стоимость, руб	180000

К дополнительному оборудованию можно отнести прибор для осуществления видеоосмотра внутренней поверхности и блок прогрева воздуха для осуществления сушки баллонов после проведения испытаний.

1.2 Конструктивно-технологические особенности стенда технического освидетельствования баллонов СТОБ 300

Стенд (рисунок 4) предназначен для проведения операции технического освидетельствования (переосвидетельствования, опрессовки, дегазации) металлокомпозитных баллонов вместимостью от 47 до 185 литров. Общий вид стенда представлен на рисунке 4.



1 – стойка управления; 2 – камера защитная с установленным датчиком уровня воды; 3 – подвеска с арматурой; 4 – пластиковая ёмкость для хранения воды; 5 – насос подачи воды; 6 – соединительная и регулирующая арматура водооборотной системы

Рисунок 4 – Стенд технического освидетельствования баллонов СТОБ 300

Состав стенда:

- стойка управления;
- камера защитная с установленным датчиком уровня воды;

– подвеска с арматурой;

– пластиковая ёмкость для хранения воды;

– насос подачи воды;

– соединительная и регулирующая арматура водооборотной системы.

Технические характеристики стенда СТОБ 300 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики стенда СТОБ 300

Параметры	Значения
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	до 1430
Количество выполняемых операций	6
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1500х1255х1000
Масса стенда, кг	350
Стоимость, руб.	320000

1.3 Конструктивно-технологические особенности карусельной установки УКПк

В качестве третьего аналога рассматривается конструкция карусельной установки УКПк (рисунок 5), которая обеспечивает выполнение следующих операций [3]:

– визуальный осмотр наружной и внутренней поверхности баллона;

– вывинчивание вентиля при помощи электрического привода;

– взвешивание пустого и наполненного водой баллона;

– гидравлическое испытание на прочность.

В состав установки входят:

– колонна;

– поворотное устройство в виде карусели с пневмофиксатором;

– устройство для зажима баллонов;

– устройство для подъема баллонов;

– верхнее основание;

– электропривод вывинчивания вентиля;

– электропривод вывинчивания (ввинчивания) переходника;

– карданная передача с противовесами и ключами;

– электронное устройство взвешивания баллонов;

– пульт для управления пневмосистемой;

– электрический шкаф.

Данный стенд является высокотехнологичным и высокопроизводительным комплексом за счет использования компоновочной схемы в виде четырехпозиционной карусельной схемы, которая оснащена современными механизмами и устройствами, в значительной мере облегчающие работу оператора [5]. На данной установке возможно выполнение полного комплекса работ по освидетельствованию газовых баллонов.

Рисунок 5– Карусельная установка УКПк

Технические характеристики карусельной установки УКПк представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики карусельной установки УКПк

Параметры	Значения
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	1430
Количество выполняемых операций	7
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1680х1460х2800
Масса стенда, кг	785
Стоимость, руб	230000

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

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

В том случае, когда рост абсолютного значения показателя качества приводит к повышению уровня качества, то он рассчитывается по следующей формуле (формула 1):

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (1)$$

В противном случае, если при уменьшении показателя уровня качества ухудшается качество оборудования, то он рассчитывается по следующей формуле (формула 2):

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (2)$$

Возможность регулирования посадки под различные диаметры баллонов улучшает его качество, следовательно, используем формулу (1)

$$Y_1 = \frac{299}{299} = 1,$$

$$Y_2 = \frac{219}{299} = 0{,}7,$$

$$Y_3 = \frac{219}{299} = 0{,}7.$$

Возможность освидетельствования баллонов разной длины так же является плюсом для стенда, следовательно, используем формулу (1)

$$Y_1 = \frac{1400}{1430} = 0{,}9,$$

$$Y_2 = \frac{1430}{1430} = 1,$$

$$Y_3 = \frac{1430}{1430} = 1.$$

Чем больше функций выполняет стенд, тем лучше, следовательно, используем формулу (1)

$$Y_1 = \frac{7}{7} = 1,$$

$$Y_2 = \frac{6}{7} = 0{,}8,$$

$$Y_3 = \frac{6}{7} = 0{,}8.$$

При выборе стенда для освидетельствования баллонов масса особой роли не играет, но если посмотреть со стороны установки данного стенда, то чем меньше и легче будет стенд, тем меньше его стоимость.

$$Y_1 = \frac{316}{316} = 1,$$

$$Y_2 = \frac{316}{350} = 0{,}9\,,$$

$$Y_3 = \frac{316}{785} = 0{,}4.$$

Чем меньше (компактнее) площадь конструкции, тем лучше, следовательно, используем формулу (1)

$$Y_1 = \frac{1{,}7}{1{,}7} = 1\,,$$

$$Y_2 = \frac{1{,}7}{1{,}9} = 0{,}9\,,$$

$$Y_3 = \frac{1{,}7}{6{,}9} = 0{,}3.$$

Меньшая стоимость оборудования улучшает общее качество.

$$Y_1 = \frac{180000}{180000} = 1,$$

$$Y_2 = \frac{180000}{320000} = 0{,}6\,,$$

$$Y_3 = \frac{180000}{230000} = 0{,}8.$$

По указанным выше параметрам (значениям) строится циклограмма.

Таблица 4 – Сравнительная оценка оборудования

Параметры	СОБ-40Р	СТОБ 300	УКПк
Диаметр баллонов, мм	до 299	219	219
Максимальная длина баллонов, мм	до 1400	до 1430	до 1430
Количество операций	7	6	6
Масса, кг	316	350	785
Площадь конструкции, м^2	1,7	1,9	6,9
Стоимость, руб.	180000	320000	230000

На основании данных, занесенных в таблицу 4, была построена циклограмма, на которой видно, что стенд модели СОБ-40Р больше всего подходит на роль аналога разрабатываемой конструкции.

2 Разработка конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов

2.1 Техническое задание

Стенд для переосвидетельствования газовых баллонов относится к области технического контроля баллонов и может быть использован при техническом освидетельствовании баллонов в соответствии с требованиями безопасности Ростехнадзора и определении возможности их дальнейшей эксплуатации.

Стенд может быть использован на специализированных автотранспортных предприятиях, имеющих специальное разрешение на ремонт сосудов работающих под высоким давлением.

Возможность экспорта разрабатываемого стенда для переосвидетельствования газовых баллонов в зарубежные страны не предусмотрена.

Разработка ВКР бакалавра выполняется по заданию, выданному кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей», ФГБОУ ВО Тольяттинского государственного университета.

При разработке оборудования особое внимание следует обратить на следующие источники информации:

1. В.С. Малкин, Н.И. Живоглядов, Е.Е. Андреева «Основы проектирования и эксплуатации технического оборудования» Учебное пособие для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» Тольятти - 2005 г.

2. С.Афонин. Газовое оборудование автомобиля. Легковые, грузовые. Устройство, установка, обслуживание. Практическое руководство. «ПОНЧиК», 2001 г.

3. Буралев Ю.В. и др. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. - М.: Высшая школа, 1982 г.

4. Журналы, каталоги гаражного оборудования, методические пособия и другая техническая литература.

Типоразмерный ряд и основные параметры стальных баллонов для ГСН приведены в таблице 5.

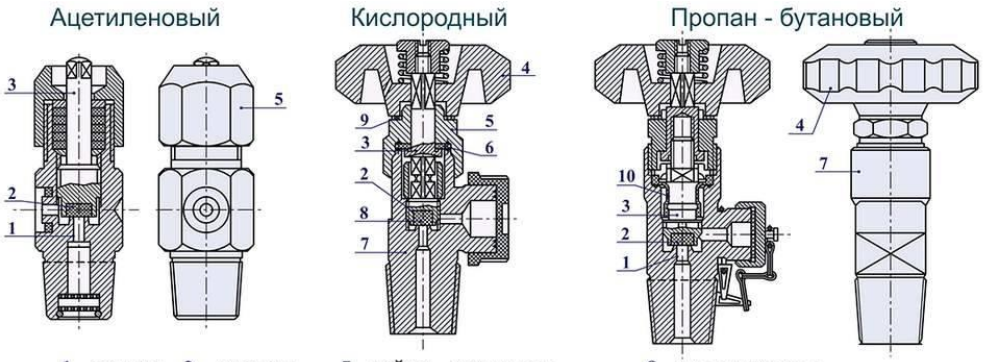
Таблица 5 – Основные параметры стальных баллонов для ГСН [12]

Номинальные параметры (без учета допуска)					
Диаметр, мм	Длина, мм	Толщина стенки, мм	Объем, л		Масса, кг
			полный	заполненный	
230*	1200	2,0	45,0	40,5	23,4
300*	650	3,0	36,5	32,8	18,9
300*	760	3,0	44,5	40,0	22,5
300*	790	3,0	50,0	42,0	23,1
300*	830	3,0	52,5	44,0	22,0
300*	1060	3,0	67,0	53,6	26,0
320	1060	3,5	76,0	60,8	33,0
360	730	3,5	67,5	54,0	28,2
360*	850	3,5	78,5	70,6	32,8
360	1010	3,5	92,5	83,0	39,0
360*	1120	3,5	103,5	93,0	43,2
440*	800	4,0	105,0	94,5	42,5
440	1250	4,0	164,0	147,5	67,0
490	808	4,5	130,0	117,0	58,5
490	900	4,5	150,0	135,0	60,6
490*	920	4,5	152,0	121,6	66,5
490	1150	4,5	190,0	171,0	75,5
490*	1240	4,5	210,0	168,0	81,0
490*	1312	4,5	217,0	195,0	96,5
575	1120	5,0	258,0	232,0	96,0
575	1215	5,0	280,0	224,0	101,0

Примечание * – перспективные, подлежащие серийному выпуску.

Вентиль – запорное устройство, служащее для наполнения баллонов газом, подачи газа в горелку или резак и сохранении в баллоне сжатого и сжиженного газов.

Конструкции запорных вентилей, материалы корпусов вентилей баллонов представлены на рисунке 6.



Материалы корпусов вентилей баллонов и направление резьбы боковых штуцеров

Наименование газов	Материал корпуса вентиля	Направление резьбы бокового штуцера
Аргон	Латунь	Правое
Бутан	Латунь или сталь	Левое
Кислород	Латунь	Правое
Метан	Латунь	Левое
Пропан	Сталь или латунь	Левое
Углекислота	Латунь	Правое

Рисунок 6 – Конструкции запорных вентилей, материалы корпусов вентилей баллонов

К стенду для переосвидетельствования газовых баллонов предъявляются следующие требования:

– в целях упрощения конструкции и сокращения себестоимости ее изготовления, удобства и простоты возможного ремонта, необходимо максимально использовать стандартные и унифицированные покупные изделия соответствующие требованиям государственного стандарта приводные электродвигатели, автомобильные детали и узлы, крепежные элементы, узлы и агрегаты; и т.д.

– для обеспечения безопасной работы рабочего, конструкция не должна иметь острых кромок, заусенцев, все углы должны быть скруглены;

– внешний облик должен соответствовать правилам технической эстетики и подчеркивать функционал изделия. Композиционное равновесие обеспечивается симметричным расположением элементов конструкции;

– конструкция стенда должна обладать достаточной прочностью, исключающей разрушение конструкции при выполнении любых предусмотренных работ по испытанию газовых баллонов;

– должна быть предусмотрена возможность дальнейшего рестайлинга конструкции стенда с целью модернизации технических и эстетических качеств;

– конструктивно стенд должен легко разбираться и собираться для замены или ремонта вышедшего из строя узла.

В процессе эксплуатации предусмотреть возможность ежемесячного обслуживания и проверки оборудования.

Предусмотреть срок окупаемости стенда – 3 года.

Рекомендуемые технические характеристики разрабатываемого стенда приведены ниже:

– тип стенда ..... стационарный;

– диаметр баллонов, мм ..... до 300;

– длина баллонов, мм ..... до 1500;

– крутящий момент при ввинчивании арматуры (с помощью механического привода), кгс·м ..... от 35 до 40;

– крутящий момент при вывинчивании вентиля (с помощью механического привода), кгс·м ..... до 70;

– давление воздуха в пневмосети, МПа ..... от 0,4 до 0,63;

– давление воды при испытании на прочность, МПа 30;

– габаритные размеры (ДхШхВ) менее, мм 1500х800х1200;

– масса менее, кг ..... 500.

2.2 Техническое предложение

Получено задание на разработку стенда для переосвидетельствования газовых баллонов.

Конструкция стенда должна обеспечивать выполнение следующих операций:

– внешний осмотр поверхности баллона;

– дегазация (баллоны должны быть освобождены от газа и продуты инертным газом);

– выкручивание вентиля и осмотр внутренней поверхности;

– гидроиспытания (от внешнего источника подачи воды под давлением), промывка и слив воды;

– сушка внутренней поверхности баллона потоком теплого воздуха (от внешнего источника);

– вкручивание нового вентиля.

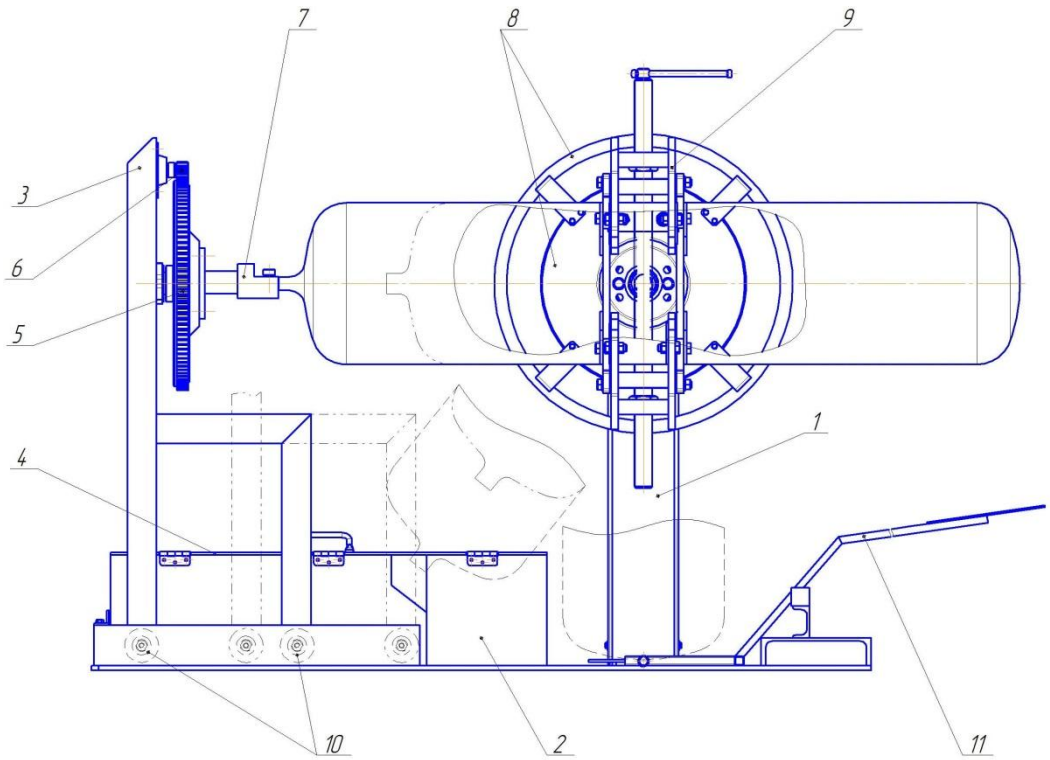
Сложность в проектировании конструкции данного стенда обусловлена тем, что требованием заказчика является применение в качестве привода механического устройства (без использования электропривода). Также рекомендовано применять унифицированные автомобильные детали и узлы. Очевидно, что это решение вызвано целью удешевления стоимости стенда и изготовления.

Теперь необходимо выявить все недостатки, и преимущества стенда, выбранного в качестве прототипа (СОБ-40Р) и совместить их с требованиями и рекомендациями указанных в техническом задании.

Преимущества: простота конструкции и определенная универсальность (под разные типоразмеры баллонов), отсутствие дорогостоящих электросиловых механизмов.

К недостаткам можно отнести высокую стоимость – за счет использования эффективной и производительной технологии, но дорогой и требующей тщательного обслуживания, настройки и ухода, а также очевидно, что данная установка предназначена для большой программы по обслуживанию баллонов – что также не соответствует требованиям технического задания.

С учетом изложенных в техническом задании требований, а также с учетом проведенного выше анализа конструкции стенда предлагается следующий вариант компоновки стенда (рисунок 7).



1 – рама; 2 – ёмкость для слива воды; 3 – платформа; 4 – крышка; 5 – редуктор; 6 – приводная шестерня; 7 – приспособление для откручивания вентиля; 8 – поворотная платформа, 9 – захватное устройство; 10 – шарикоподшипниковые опоры; 11 – подъемное устройство

Рисунок 7 – Компоновочное решение стенда

Несущая конструкция рамы стенда 1 выполнена из стального листа, на котором размещены все основные элементы из сварных профилей и листов. На стальном листе размещена емкость 2, предназначенная для слива воды после проведения гидравлических испытаний. Дополнительно на стальном листе расположена вертикальная стойка, представляющая собой два швеллера сваренные между собой. Данное решение позволяет добиться максимальной жесткости конструкции при минимальной металлоемкости. На

вертикальной стойке размещен поворотно-фиксирующий штурвал, на котором размещено захватное устройство для надежной фиксации газового баллона. При помощи этого устройства, возможно настроить стенд под необходимый диаметр газового баллона. Для удобной фиксации баллона в захватном устройстве имеется подъемное устройство рычажного типа.

Рассмотрев предложенную компоновочную схему можно сделать вывод, что компоновочные схемы стендов схожи, но предлагаемая схема имеет ряд существенных отличий:

1) введена емкость для слива воды, которая имеет крышку с ручкой и петлями для предотвращения попадания посторонних предметов и прочего мусора в емкость с водой, также емкость оснащено краном для слива воды;

2) упрощена конструкция зажимного поворотного узла. В соответствии с рекомендациями технического задания в качестве базовой силовой платформы был применен маховик от двигателя внутреннего сгорания ЗИЛ-130 (при такой схеме на роль консольной подшипниковой опоры подходит ступица заднего колеса легкового автомобиля ВАЗ-2108);

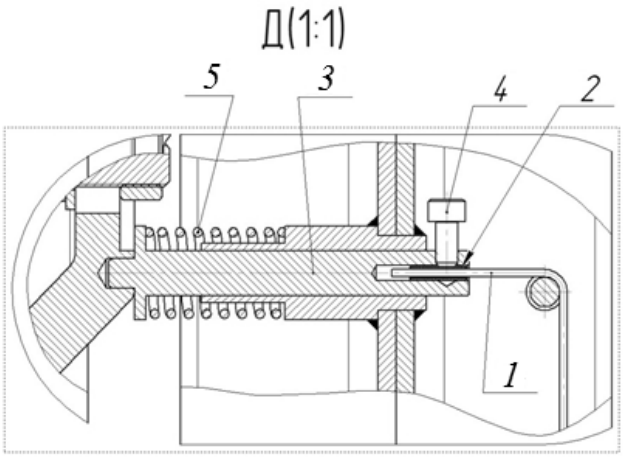
3) при применении маховика и ступицы необходимо изменить силовой редуктор стенда СОБ-40Р на решение с применением редуктора и шестерни от стартера, который вращается в подшипниках. Его вращение осуществляется за счет вращения хвостовика при помощи динамометрического ключа. Такое решение позволит достичь удешевления стоимости стенда;

4) для обеспечения универсальности стенда (обслуживание баллонов разной длины и диаметра) было принято решение о внедрении подвижной платформы, которая перемещается на шарикоподшипниковых опорах по направляющим, закрепленным на базовой плите рамы. Для исключения произвольного «выкатывания» платформы из направляющих рамы используем уголок, который также необходим для усиления жесткости направляющих;

В качестве элемента конструкции, предназначенного для обеспечения откручивания вентиля из резьбового отверстия баллона, было сконструировано простое по конструкции приспособление.

При помощи динамометрического ключа, устанавливаемого на хвостовик вала приводной шестерни, осуществляется воздействие на зубчатый венец. Далее крутящий момент передается на приспособление для откручивания вентиля.

Далее рассмотрим конструкцию фиксатора поворотной платформы (рисунок 8). Поскольку данный стенд предназначен для осуществления нескольких операций по переосвидетельствованию газовых баллонов, а также для обеспечения безопасности проводимых работ очевидна необходимость предусмотреть автоматический фиксатор.



1 – трос; 2 – предохранительная втулка; 3 – фиксатор; 4 – винт; 5 – пружина

Рисунок 8 – Конструкция фиксатора поворотной платформы

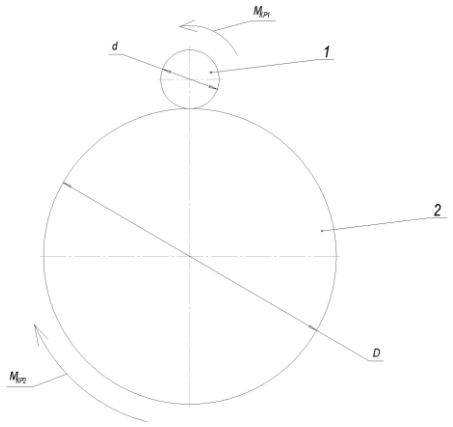
Итак, фиксатор находится в постоянно подпружиненном состоянии, за счет пружины, следовательно, первая задача успешно решена – фиксатор автоматически попадет в ближайшее отверстие, просверленное по диаметру на маховике платформы.

Для решения второй задачи предусмотрен вариант временного принудительного отжима фиксатора из отверстия в маховике посредством троса, зажатого в предохранительной втулке, которая в свою очередь прижата винтом. Оператор, путем нажатия ногой на ось, связанную с тросом, осуществляет отжим фиксатора из отверстия маховика, тем самым временно (пока давит ногой на ось) освобождает поворотную платформу от жесткой фиксации для последующего её поворота в требуемое положение.

Таким образом, предложенная конструкция стенда способна обеспечить выполнение регламентированных работ в полном объеме, что полностью соответствует выданному техническому заданию.

2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства

Кинематический расчет. Поскольку крутящий момент при вывинчивании вентиля известен (из нормативно-технической документации) и равен 70 кгс·м, то кинематический расчет будет заключаться в определении расчетным путем передаточных отношений и крутящих моментов на выходных элементах кинематической цепочки (рисунок 9), а именно на хвостовике [10,12]:



1 – трос; 2 – маховик

Рисунок 9 – Кинематическая схема приводного механизма

$$U_{12} = \frac{D}{d}, \qquad (3)$$

где d – диаметр приводной шестерни, $d = 38$ мм,

D – диаметр маховика, $D = 440$ мм.

Подставляем значение в формулу (3) и получаем

$$U_{12} = \frac{440}{38} = 11{,}6.$$

Определяем значение выходного крутящего момента по формуле (4)

$$M_{KP1} = \frac{M_{KP2}}{U_{12}}, \qquad (4)$$

где M_{KP2} – крутящий момент, $M_{KP2} = 70$ кгс $\cdot$ м.

Подставляем значение в формулу (4) и получаем

$$M_{KP1} = \frac{70}{11{,}6} = 6 \text{ кгс} \cdot \text{м}.$$

Таким образом, задавшись выходным значением крутящего момента $M_{KP1} = 6$ кгс $\cdot$ м, возникающим при отвинчивании вентиля подбираем динамометрический ключ из каталога научно - производственного предприятие «Термопласт» (г. Ижевск) динамометрический трещоточный ключ с маркировкой 0.ТП.011-460.000, который имеет максимальное значение крутящего момента 6,5 кгс·м.

3 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов

3.1 Оценка степени повреждений металлокомпозитных баллонов

В процессе эксплуатации баллон может подвергаться различным воздействиям (механическим, химическим и др.), в результате которых возможно появление повреждений его композитной оболочки, а также уплотнительных поверхностей и резьбы горловин.

Повреждения можно разделить на две степени:

− допустимая, при которой эксплуатация баллона возможна;

− недопустимая, при которых эксплуатация баллона запрещена.

Истирания. Причинами появления потертостей (рисунок 10) являются трение баллона о более твердый предмет или поверхность (например, о ложементы и хомуты без резиновых прокладок), ослабление затяжки крепежных хомутов, воздействие груза или других твердых предметов, расположенных рядом с баллоном или непосредственно на нем, трение баллона в экстремальных ситуациях (например, о раскаленные элементы выхлопной системы), приведшие к удалению слоя материала с поверхности.

Существуют следующие степени истирания:

− допустимая – в процессе эксплуатации на поверхности баллона допускаются потертости композитной оболочки поперечником до 50 мм и глубиной до 0,75 мм. Наличие обтрепанных и выступающих волокон не допускается;

− недопустимая – баллон с повреждениями, превышающими допустимые. Такой баллон должен быть забракован и утилизирован.

Истирания, включающие в себя достаточно большую изношенную поверхность с многочисленными выступающими из смолы волокнами требуют к себе более внимательного отношения. Плоское пятно на поверхности баллона, изменяющее геометрическую форму этой поверхности, указывает на чрезмерное повреждение композитной обмотки.

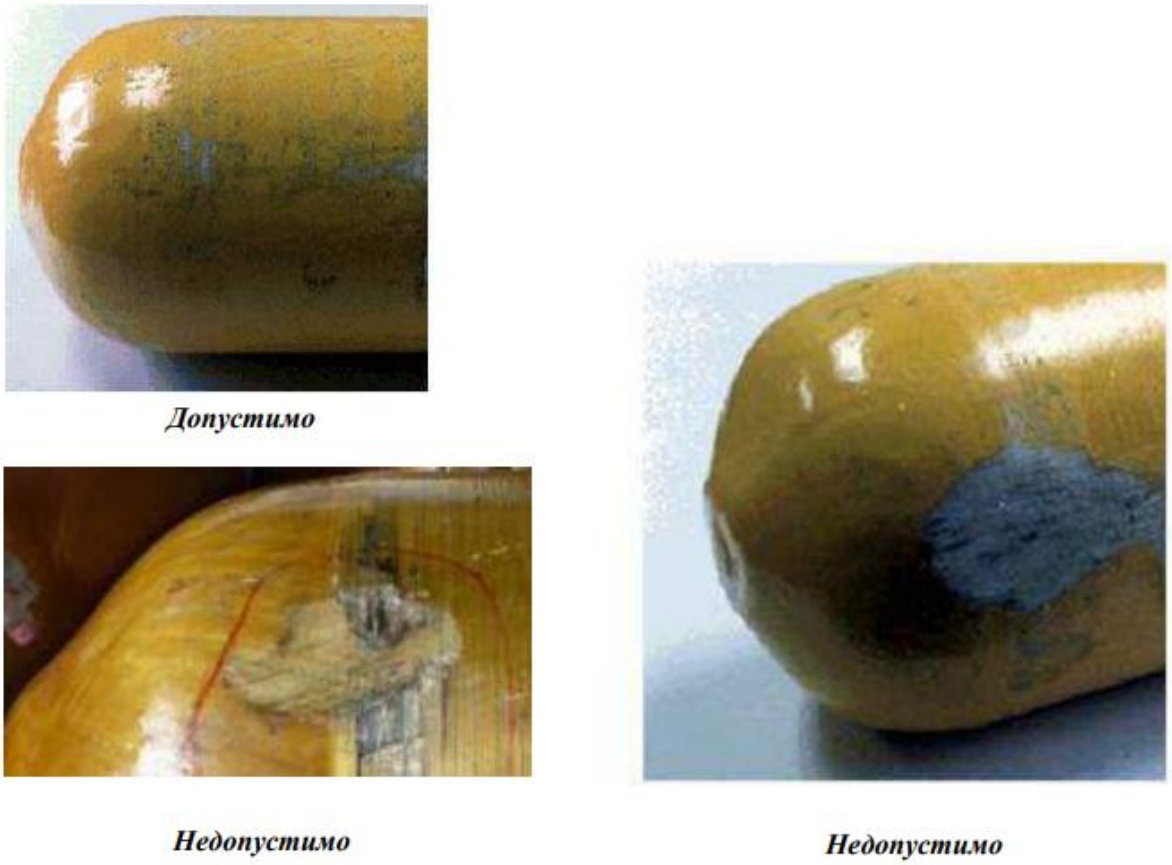


Рисунок 10 – Виды истираний

Порезы, трещины и царапины (рисунок 11) появляются при контакте баллона с острыми краями или углами элементов крепления, деталей автомобиля или груза, в результате чего происходит их врезание в композитный материал и его повреждение в месте соприкосновения. Существуют следующие степени данного вида повреждений:

− допустимая - порезы, трещины или царапины глубиной до 0,75 мм не регламентируемой длины на цилиндрической части баллона. Зона перехода цилиндрической части баллона в купольную приравнивается к купольной части; продольные порезы, трещины, царапины на композитной оболочке длиной до 25 мм, глубиной до 1,25 мм и длиной до 200 мм, глубиной до 0,75 мм; поперечные кольцевые трещины на внешнем слое оболочки на цилиндрической части баллона.

– недопустимая – баллон с повреждениями, превышающими допустимые, указанными ниже (примеры приведены на рисунке 11) должен быть забракован и утилизирован.

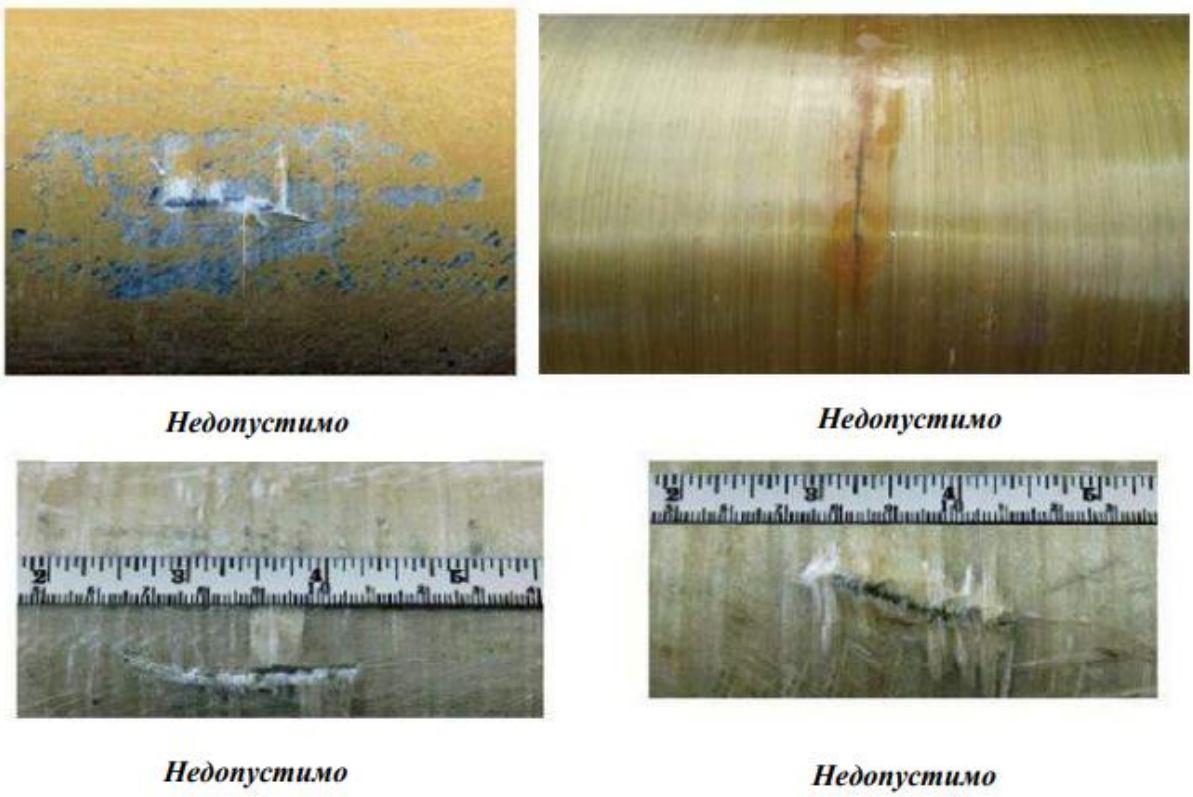


Рисунок 11 – Виды порезов

Повреждения от удара (рисунок 12) происходят при падении баллона или тяжелых твердых предметов на баллон и проявляются в виде вмятин, выбоин, волосовидных трещин в эпоксидной смоле или расслоения материала композитной обмотки.

Степени повреждения от ударов определяются следующим образом:

– допустимая – легкие повреждения, такие как смятие композитной оболочки при ударе при отсутствии обтрепанных волокон и расслоений или проявляющиеся как маленькие волосовидные трещины на поверхности в области удара. Наблюдаемое пятно контакта не более 50 мм в поперечнике, выбоины глубиной до 0,75 мм;

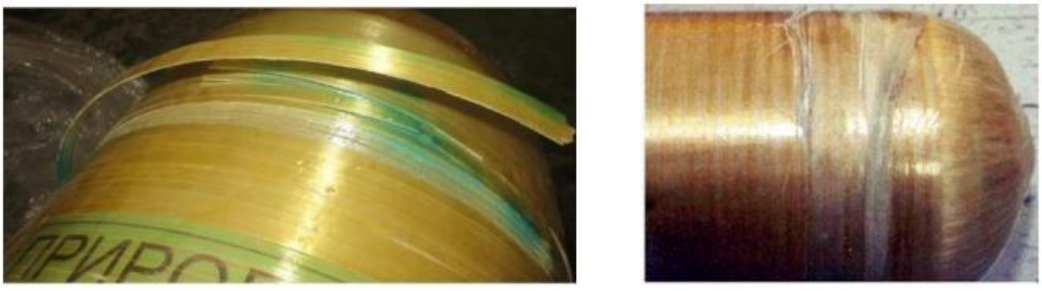
– недопустимая - баллон со значительными порезами или трещинами, превышающими допустимые, или баллон с выбоинами, расслоениями или другими структурными повреждениями. Такой баллон должен быть забракован и утилизирован.

Недопустимо

Рисунок 12 – Повреждение (выбоины) от удара

Расслоения – это отделение прядей или ряда волокон от нижележащего ряда (рисунок 13). Расслоения могут появляться как белесые пятна под верхним слоем (слоями). Причиной расслоения может быть отделение волокон в месте пореза, царапины или удара.

Расслоения не допускаются. Баллон с такими повреждениями должен быть забракован и утилизирован.



Недопустимо *Недопустимо*

Рисунок 13 – Виды расслоения

Повреждения от высокой температуры или огня могут быть в виде изменения цвета, обугливания, копоти, обжига или оплавления баллона, этикеток или элементов конструкции вентиля.

Степени повреждения от воздействия огня определяются следующим образом:

– допустимая – поверхность баллона покрыта копотью или грязью, но после очистки видно, что повреждений нет (цвет его поверхности в местах воздействия не изменился, отсутствуют обуглившиеся или обгоревшие участки композитного материала, этикеток или признаки оплавления эпоксидной смолы). Если существуют какие-либо сомнения в степени воздействия огня, баллон должен быть проверен пробным гидравлическим давлением;

– недопустимая – наличие обуглившихся или обгоревших участков композитного материала, этикеток или признаки оплавления эпоксидной смолы. Баллон с недопустимыми повреждениями должен быть забракован и утилизирован.

Повреждение уплотнительных поверхностей горловин баллона и нарушение профиля резьбы горловин баллона (выкрашивание резьбы) являются недопустимыми (рисунок 14). Баллон с такими повреждениями должен быть забракован и утилизирован.

Недопустимо

Рисунок 14 – Повреждение уплотнительной части горловины

В случае выявления допустимого повреждения баллон может эксплуатироваться без ограничений. В случае выявления недопустимого повреждения эксплуатация баллона должна быть немедленно прекращена, баллон приведен в негодность срезанием резьбы в горловине не менее 8 ниток или просверливанием в баллоне отверстий диаметром 10...15 мм, исключающих возможность его дальнейшего использования.

3.2 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов

В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс представлен на листе 6 графической части ВКР. Общая трудоемкость составляет 0,63 чел.-ч. Исполнителем является слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования 3-го разряда.

4 Безопасность и экологичность стенда для переосвидетельствования газовых баллонов

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика для стенда для переосвидетельствования газовых баллонов

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

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

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

В таблице 6 приведен паспорт безопасности на стенд для переосвидетельствования газовых баллонов [20].

Таблица 6 – Паспорт безопасности на стенд для переосвидетельствования газовых баллонов

Наименование технологического процесса	Наименование технологической операции	Должность работника, выполняющего технологическую операцию, процесс, согласно Приказа Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст	Перечень производственно-технологического оборудования	Перечень конструкционных расходных материалов и веществ
Переосвидетельствование газовых баллонов	1 Внешний и внутренний осмотр поверхности газового баллона	Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования 3-го разряда	–	–
	2 Проведение гидравлических испытаний газового баллона		–	–
	3 Сушка внутренней поверхности газового баллона		Пистолет для продувки сжатым воздухом	Ветошь
	4 Установка нового вентиля		Приспособление для вывинчивания вентиля, торцевой ключ с шестигранной насадкой, динамометрический ключ	–
	5 Клеймление газового баллона		Клеймо, имеющее регистрацию в органах Ростехнадзора с указанием следующего срока переаттестации	–

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

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

Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков в процессе производственной деятельности включает в себя обнаружение, выявление и распознавание опасных и вредных производственных факторов (далее – ОиВПФ) и установления их временных, количественных и других характеристик, которые необходимы и достаточны для формирования комплекса предупреждающих мероприятий, которые обеспечат безопасность труда.

В таблице 7 приведена идентификация профессиональных рисков при использовании стенда для переосвидетельствования газовых баллонов.

Таблица 7 – Идентификация профессиональных рисков

Наименование производственно-технологической и/или эксплуатационно-технологической операции	Наименование ОиВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-2015	Источник происхождения ОиВПФ
1	2	3
1 Внешний и внутренний осмотр поверхности газового баллона	Физические ОиВПФ: – подвижные части производственного оборудования; – заусенцы, сколы и шероховатость на поверхности баллона; – недостаточная освещенность рабочей зоны. Химические ОиВПФ: – токсические; – раздражающие Психофизиологические ОиВПФ: – перенапряжение зрительных анализаторов; – монотонность труда	Приспособление для вывинчивания вентиля газового баллона, откручиваемый вентиль газового баллона, специальные химические средства используемые при разборке прикипевших и загрязненных резьбовых соединений
2 Проведение гидравлических испытаний газового баллона	Физические ОиВПФ: – подвижные части производственного оборудования;	Приспособление для вывинчивания вентиля газового баллона, гидравлическая станция

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	– заусенцы, сколы и шероховатость на поверхности баллона; – повышенная влажность воздуха; – повышенный уровень шума на рабочем месте Психофизиологические ОиВПФ: – монотонность труда	
3 Сушка внутренней поверхности газового баллона	Физические ОиВПФ: – повышенный уровень шума на рабочем месте; – повышенная подвижность воздуха. Психофизиологические ОиВПФ: – монотонность труда	Гидравлическая станция, пистолет для продувки сжатым воздухом
4 Установка нового вентиля	Физические ОиВПФ: – подвижные части производственного оборудования; Психофизиологические ОиВПФ: – монотонность труда	Приспособление для вывинчивания вентиля газового баллона
5 Клеймление газового баллона	Физические ОиВПФ: – повышенный уровень шума на рабочем месте; Психофизиологические ОиВПФ: – монотонность труда	Клеймо, молоток

4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Перечень мероприятий по улучшению условии и охраны труда и снижению уровней производственных рисков устанавливает работодатель локальным нормативным актом, исходя из специфики своей деятельности,

согласно приказа Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».

В таблице 8 приведены методы и средства снижения воздействия опасных и ВПФ.

Таблица 8 – Методы и средства снижения воздействия опасных и ВПФ

ОиВПФ	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения ОиВПФ	Используемые СИЗ для работников
1	2	3
Подвижные части производственного оборудования. Заусенцы, сколы и шероховатость на поверхности баллона	Рациональная планировка участка и расстановка технологического оборудования, инструктажи (первичный, вводный), предупреждающие таблички, знаки, применение сертифицированного оборудования и инструментов	Специальная защитная одежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, нарукавники, перчатки, ботинки с металлическим носком)
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), покупка оборудования с наименьшим уровнем шума, использование противошумных кожухов	СЗ органов слуха (наушники, противошумные шлемы, противошумные вкладыши)
Повышенная влажность воздуха	Обустройство механического притока в системе вентиляции воздуха, применение осушителя воздуха	Защитные краги, перчатки
Токсические, раздражающее воздействие на органы дыхания	Санитарно-гигиенические мероприятия: 1) выдача спецодежды, спецобуви и других СИЗ; 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов)	Спецодежда, респиратор, защитные очки
Умственное перенапряжение, перенапряжение зрительных анализаторов;	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха. Определить дополнительное короткое время для отдыха в	

Продолжение таблицы 8

1	2	3
монотонность труда	удобное для работника или бригады время. Продолжительность и периодичность определить исходя из условий труда: монотонная работа – короткие перерывы - от 2 до 5 мин через час или полчаса работы. Соблюдение эстетичности производства	

4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности

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

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

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

Выбор лица, несущего ответственность за соблюдение пожарной безопасности.

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

Мероприятия противопожарной безопасности направлены на достижение целей:

– исключение пожара;

– обеспечение безопасности людей;

– обеспечение безопасности материальных ценностей;

– одновременное обеспечение безопасности ценностей и людей.

В таблице 9 приведена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 9 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Применяемое оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок переосвидетельствования газовых баллонов	Технологическое оборудование применяемое на участке переосвидетельствования газовых баллонов: стенд для переосвидетельствования газовых баллонов, тележка для транспортировки баллонов, компрессор до 200 атм, тележка инструментальная, сварочный аппарат, станок сверлильный настольный, станок заточной (наждак), верстак, шкаф для хранения запасных частей, ларь для утиля, ларь для обтирочных материалов, гидравлическая станция до 40 МПа, шкаф для хранения ЛКМ, тиски настольные, подвесная кран-балка грузоподъемность 1,5 т, подъемник канавный gl-810, стол для контроля и сортировки деталей, стеллаж для хранения баллонов 10 баллонов, колонка воздухораздаточная	А	Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

4.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению ПБ участка переосвидетельствования газовых баллонов

Нормативные документы по пожарной безопасности в частности статья

42 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123–ФЗ классифицирует всю пожарную технику по назначению, области применения на такие типы как:

– системы, установки АПС (автоматическая пожарная сигнализация), АУПТ (автоматическая установка пожаротушения), СОУЭ (системы оповещения и управления эвакуацией), пожарной связи, автоматики;

– первичные: мобильные средства пожаротушения (все виды огнетушителей, пожарные краны, пожарный инвентарь);

– пожарное оборудование;

– средства индивидуального/группового самоспасения (далее – СИЗ), защиты органов дыхания;

– ручной, механизированный инструмент.

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

К подручным средствам тушения пожара относятся:

– совковые, штыковые лопаты, при помощи которых можно закидать пожар песком, землей, мелкой галькой;

– топоры, ломы, багры. Данный инвентарь, используемый в хозяйстве, включая ведра, входит в комплектацию пожарного щита;

– одеяла, пледы, плащи, накидки от дождя, куртки из плотных натуральных тканей, которыми можно, накинув на очаг пожара, и его потушить, в т.ч. горящую одежду на человеке.

4.6 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 10 приведены организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ.

Таблица 10– Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ

Наименование технологического процесса	Реализуемые организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара и обеспечению ПБ	Предъявляемые требования по обеспечению ПБ, реализуемые эффекты
1	2	3
Переосвидетельствование газовых баллонов	Наличие свидетельства по ПБ на используемое оборудование, инструмент	Приобретение оборудования имеющего сертификаты качества и соответствия
	Обучение по мерам ПБ (противопожарный инструктаж, пожарно-технический минимум)	Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись
	Выполнение регулярных и качественных планово-предупредительных и ремонтных работ, модернизация и оптимизация оборудования	Осуществление профилактики оборудования в соответствии с заблаговременно разработанным графиком. Определение приказом ответственного за своевременное проведение профилактических работ
	Наличие предусмотренных законодательством РФ табличек безопасности знаков, информационных	Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
	Размещение технологического оборудования не создающее препятствий для эвакуации персонала и использованию средств пожаротушения	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным выходам и средствам пожаротушения
	Своевременное обновление средств пожаротушения	Средства пожаротушения всегда должны находиться в исправном состоянии. Не допускается использование средств пожаротушения с истекшим сроком действия
	Разработка плана эвакуации при пожаре в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 12.2.143–2009	Наличие действующего плана эвакуации, своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах. Следует учитывать и требования к расстоянию

Продолжение таблицы 10

1	2	3
		между схемами: оно не должно составлять больше 60 метров
	Изготовление и размещение средств наглядной агитации по обеспечению ПБ	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению ПБ

4.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технологического процесса переосвидетельствования газовых баллонов

В таблице 11 приведена идентификация экологических факторов технологического процесса переосвидетельствования газовых баллонов Таблица 11 – Идентификация экологических факторов технологического процесса переосвидетельствования газовых баллонов

Технический объект, процесс	Структурные составляющие технического объекта, процесса	Антропогенное воздействие технического объекта на:		
		атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3	4	5
Переосвидетельствование газовых баллонов	Стенд для переосвидетельствования газовых баллонов, станок сверлильный настольный, полуавтомат сварочный передвижной, настольный точильно-шлифовальный станок, компрессор до 200 атм., гидравлическая станция до 40 МПа приспособления, производственный персонал	Испарения газа	Не обнаружено	Изношенная спецодежда, ТБО, упаковки запчастей, электроды, лом черных и цветных металлов

В таблице 12 приведены разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия процесса переосвидетельствования газовых баллонов на окружающую среду.

Таблица 12 – Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия переосвидетельствования газовых баллонов на окружающую среду

Технический объект, процесс	Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на:		
	атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3	4
Переосвидетельствование+ газовых баллонов	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зонтах). Периодический контроль за параметрами воздуха в рабочей зоне	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды	Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Изношенная специальная одежда используется как вторсырье при производстве ветоши. Отходы вывозятся в соответствии с заключенным договором с региональным оператором Самарской области

Заключение по главе «Безопасность и экологичность стенда для переосвидетельствования газовых баллонов».

В данном разделе ВКР представлен технологический паспорт стенда для переосвидетельствования газовых баллонов, в котором отражено следующее:

– технологические операции, определены должности работников согласно Приказу Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст, перечень производственно-технологического оборудования, конструкционных расходных материалов и веществ (таблица 6);

– идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков по технологическому процессу переосвидетельствованию газовых баллонов (таблица 7);

– подбор СИЗ для работников (таблица 8);

– мероприятия по обеспечению ПБ на участке диагностики, идентификация класса пожара и опасных факторов пожара, разработка средств, методов и мер обеспечения ПБ (таблица 9, 10);

– экологические факторы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе на стенде для переосвидетельствования газовых баллонов (таблица 11, 12).

5 Расчет эффективности спроектированной конструкции

5.1 Определение себестоимости изготовления

Для того чтобы определить затраты на покупку сырья и материалов, необходимых для изготовления конструкции воспользуемся формулой (5) [19]

$$M = Ц_M \cdot Q_M \cdot (1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}). \quad (5)$$

С целью упорядочения затрат на покупку сырья и материалов сводим данные в таблицу 13.

Таблица 13 – Затраты на покупку сырья и материалов

Материал (сырье)	Единица измерения	Необходимое кол-во материала	Цена, рублей	Сумма, рублей
Швеллер №8	м	6	695	4170
Уголок №4 (3 мм)	м	4	85	340
Горячекатаный лист (4 мм)	$м^2$	5	1630	8150
Уголок №4	кг	15	13,2	198
Маховик Зил – 130 доработанный без венца	шт.	1	470	470
Ось ножная	шт.	1	82	82
Ось поворотная	шт.	1	72	72
Скоба	шт.	1	3,4	3,4
Тросик	шт.	1	51	51
Пруток	кг	60	13,4	804
Подшипник 80108	шт.	4	65	260
Подшипник 80104	шт.	2	55	110
Эмаль	л	2,5	400	1000
Грунт	л	2,5	350	875
Разное:	-	-	-	1250
			ИТОГО:	17835,4
			Расходы на транспортировку и заготовку:	1248,48
			ВСЕГО:	19083,88

Для того чтобы определить затраты на покупные изделия и полуфабрикаты воспользуемся формулой (6)

$$П_И = Ц_i \cdot \eta_i \cdot (1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}). \quad (6)$$

С целью упорядочения затрат на покупные изделия сводим данные в таблицу 14.

Таблица 14 – Затраты на покупные изделия

Наименование покупного изделия	Кол-во, шт.	Цена за ед., рублей	Сумма, рублей
1	2	3	4
Ступица заднего колеса ВАЗ-2108	2	550	1100
Пружина ГРМ ВАЗ	1	31	31
Кольцо 422-1	2	4	8
Кольцо 120-1	1	5	5
Метизы	–	–	1200
Разное	-	-	900
		ВСЕГО:	3244

5.2 Определение затрат на заработную плату

Расчет затрат на заработную плату выполним по формуле (7)

$$З_О = C_Р \cdot T \cdot (1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}). \quad (7)$$

С целью упорядочения затрат на выплату основной заработной платы сводим данные в таблицу 15.

Таблица 15 – Затраты на выплату заработных плат

Тип выполняемой операции	Необходимый квалификационный разряд работника	Трудоемкость, чел-ч.	Тарифная ставка, рублей/час	Заработная плата, рублей
Заготовительная	3	9	60,27	542,43
Токарная	5	10	62,41	624,1
Фрезерная	4	13	65,75	854,75
Сварочная	5	19	65,75	1249,25
Шлифовальная	5	4	65,75	263
Слесарная	5	12	62,41	748,92
Сборочная	5	9	65,75	591,75
Окрасочная	3	4	60,27	241,08
Испытательная	4	10	62,41	624,1
			Итого:	5739,38
			Выплата премии:	1147,88
			Заработная плата (основная):	6887,25

Расчет затрат на выплату дополнительной заработной платы выполним по формуле (8) [19]

$$З_Д = З_О \cdot К_Д, \quad (8)$$

где $К_Д$ – коэффициент доплат до часового фонда, $К_Д$ = 1,1 [19].

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (8)

$$З_Д = 6887,25 \cdot 1,1 = 688,72 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на отчисления ЕСН выполним по формуле (9) [19]

$$О_С = (З_О + З_Д) \cdot К_С, \quad (9)$$

где $К_с$ – коэффициент доплат до часового фонда, $К_с$ = 0,26 [19].

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (9)

$$О_С = (6887,25 + 688,72) \cdot 0,26 = 1969,75 \text{ руб.}$$

5.3 Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

Расчет затрат на содержание и эксплуатацию оборудования выполним по формуле (10)

$$Р_{сод.об} = З_О \cdot К_{об}, \quad (10)$$

где $К_{об}$ – коэффициент, учитывающий расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, принимаем $К_{об}$ = 1,04 [19].

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (10)

$$Р_{сод.об} = 6887,25 \cdot 1,04 = 7162,74 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на общепроизводственные нужды выполним по формуле (11)

$$P_{опр} = З_О \cdot K_{опр}, \quad (11)$$

где $K_{опр}$– коэффициент, учитывающий общепроизводственные расходы, принимаем $K_{опр} = 1{,}5$.

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (11)

$$P_{опр} = 6887{,}25 \cdot 1{,}5 = 10330{,}88 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на работу цеха (себестоимость цеховая) выполним по формуле (12)

$$C_Ц = М + П_И + З_О + З_Д + О_С + P_{соб.об} + P_{опр}. \quad (12)$$

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (12)

$$C_Ц = 19083{,}88 + 3244 + 6887{,}25 + 688{,}72 + 1969{,}75 + 7162{,}74 + \\ + 10330{,}88 = 49594{,}33 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на общехозяйственные расходы выполним по формуле (13)

$$P_{охр} = З_О \cdot K_{охр}, \quad (13)$$

где $K_{охр}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, принимаем $K_{охр} = 1{,}6$.

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (13)

$$P_{охр} = 6887{,}25 \cdot 1{,}6 = 11019{,}61 \text{ руб.}$$

Расчет общих затрат выполним по формуле (14)

$$C_{ПР} = C_Ц + P_{охр}. \quad (14)$$

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (14)

$$C_{ПР} = 49594,33 + 11019,61 = 60613,93 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на внепроизводственные нужды выполним по формуле (15)

$$P_{ВН} = C_{ПР} \cdot K_{внепр}, \quad (15)$$

где $K_{внепр}$ – коэффициент, учитывающий внепроизводственные расходы, принимаем $K_{внепр} = 0,05$.

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (15)

$$P_{ВН} = 60613,93 \cdot 0,05 = 3030,69 \text{ руб.}$$

5.4 Определение общих затрат на изготовление конструкции

Расчет общих затрат на изготовление конструкции стенда, покупку материалов, выплату денежных средств выполним по формуле (16)

$$C_{Общ} = C_{ПР} + P_{ВН} . \quad (16)$$

Выполняем подстановку ранее вычисленных значений в формулу (16)

$$C_{ПР} = 60613,93 + 3030,69 = 63644,62 \text{ руб.}$$

Проведенный анализ стендов для переосвидетельствования газовых баллонов, представленных на отечественном рынке оборудования, показал среднюю стоимость стенда – 240000 руб. Что позволяет сделать вывод о том, что изготовление сконструированного стенда является экономически эффективным и целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью, в рамках выполнения ВКР был спроектирован стенд для проведения переосвидетельствования газовых баллонов.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

Во-первых, проведен сравнительный анализ представленных на рынке аналогов стендов для проведения переосвидетельствования газовых баллонов. В качестве наиболее прогрессивного и соответствующего современным мировым тенденциям развития мирового рынка машин и оборудования в данной области техники было выбран стенд модели СОБ-40Р

Во-вторых, разработаны техническое задание, техническое предложение на разрабатываемую конструкцию, проведены конструкторские расчеты.

В-третьих, представлен технологический процесс освидетельствования газовых баллонов

В-четвертых, рассмотрена безопасность и экологичность стенда для переосвидетельствования газовых баллонов.

В-пятых, проведен расчет экономической эффективности проектируемой конструкции, позволяющий сделать вывод о том, что изготовление сконструированного стенда является экономически эффективным и целесообразным.

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

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

3 Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта / 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/ М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

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

6 ОНТП 01 - 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. - М. : Гипроавтотранс РСФСР, 1986. – 75 с.

7 Ременцов, А. Н. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов" / А. Н. Ременцов, Ю. Г. Сапронов, С. Г. Соловьев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 302, [1] с.

8 Оборудование для газовой сварки, резки и родственных процессов. Редукторы и расходомеры для газопроводов и газовых баллонов с давлением газа до 300 бар (30 МПа) = Gaswelding equipment used in welding, cutting and allied processes. Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for manifold systems and gas cylinders up to 300 bar (30 MPa) : национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54791-2011 : введен впервые : введен 2013-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Стандартинформ, 2012. - IV, 23 с.

9 Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя . В 3 т. Т. 3/ В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2006. - 927 с.

10 Правила устройства, содержания и освидетельствования баллонов для сжатых, сжиженных и растворенных газов: Утв. 3/X 1949 г. / М-во электростанций СССР. Глав. гос. инспекция котлонадзора. - Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1953. - 24 с.

11 Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта: Метод. указания / Сост. Петин Ю.П., Соломатин Н.С. - Тольятти: ТолПИ, 1991 -65 с.

12 Болбас, М. М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукацыявыхаванне, 2004. – 596 с.

13 Пректирование предприятий автомобильного транспорта: Уч. пособие / М.М. Болбас и др.- Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004 - 320 с.

14 Крамаренко, Г.В. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.В. Крамаренко, И.В. Баринов. - М.: Транспорт, 1985. - 230 с.

15 Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский - М.: Транспорт, 1991. - 320 с.

16 Живоглядов, Н.И. Методические указания к расчету технологического оборудования - Тольятти, ТолПИ, 1994 - 67с.

17 Анурьев, В.И. Справочник конструктора - машиностроителя: В 3-х т. Т.3 - 5-е изд. - М.: Машиностроение, 1980.

18 Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов / ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

19 Горина, Л.Н. Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие / Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134.

20 Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

21 Roddy, Dennis. Electronic Communication, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

22 Spasov, Peter. Microcontroller Technology, Prentice Hall, New Jersey, 1993.

23 Bogart, Till. Gas ballons, McGrawHill, New York, 1999.

24 Velupillai, Krishna. “Dazzling headlights can snuff out human life”. 2007.

25 Bell, Joseph A. Electric and Electronics, Thomson, USA, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А4			19.БР.ПЭА.287.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	61 стр.
А1			19.БР.ПЭА.287.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	4	
				Сборочные единицы		
		1	19.БР.ПЭА.287.61.01.000	Каркас стенда в сборе	1	
		2	19.БР.ПЭА.287.61.02.000	Платформа подвижная в сборе	1	
		3	19.БР.ПЭА.287.61.03.000	Штурвал в сборе	1	
		4	19.БР.ПЭА.287.61.04.000	Захватное устройство в сборе	2	
		5	19.БР.ПЭА.287.61.05.000	Подъемное устройство в сборе	1	
		6	19.БР.ПЭА.287.61.06.000	Бак с крышкой, ручкой и петлями в сборе	1	
		7	19.БР.ПЭА.287.61.07.000	Валик в сборе	1	
		8	19.БР.ПЭА.287.61.08.000	Приспособление для откручивания вентиля баллона	1	
		9	19.БР.ПЭА.287.61.09.000	Кран для слива воды	1	
				Детали		
		10	19.БР.ПЭА.287.61.00.010	Маховик ЗИЛ-130 доработанный	1	
		11	19.БР.ПЭА.287.61.00.011	Втулка большая	1	
		12	19.БР.ПЭА.287.61.00.012	Втулка малая	1	
		13	19.БР.ПЭА.287.61.00.013	Уголок	1	
		14	19.БР.ПЭА.287.61.00.014	Ролик	4	
		15	19.БР.ПЭА.287.61.00.015	Шайба	4	
		16	19.БР.ПЭА.287.61.00.016	Маховик ЗИЛ-130 дораб. без венца	1	
		17	19.БР.ПЭА.287.61.00.017	Ось ножная	1	
		18	19.БР.ПЭА.287.61.00.018	Ось поворотная	1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Карандаев М.В.		
Пров.		Ивлиев В.А.		
Н.контр.		Егоров А.Г.		
Утв.		Бобровский А.В.		

19.БР.ПЭА.287.61.00.000

Стенд для проведения переосвидетельствования газовых баллонов

Лит.	Лист	Листов
	1	3

ТГУ, ИМ, гр. ЭТКб-1501

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
		19	19.БР.ПЭА.287.61.00.019	Скоба	1	
		20	19.БР.ПЭА.287.61.00.020	Тросик	1	
		21	19.БР.ПЭА.287.61.00.021	Втулка предохранительная	1	
		22	19.БР.ПЭА.287.61.00.022	Фиксатор	1	
				Стандартные изделия		
		33		Болт М6х12 ГОСТ 7805-70	4	
		34		Шайба 6 ГОСТ 6958-78	4	
		35		Болт М12-55 ГОСТ 15589-70	4	
		36		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	
		37		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	8	
		38		Подшипник 80108 ГОСТ 7242-81	4	
		39		Подшипник 80104 ГОСТ 7242-81	2	
		40		Кольцо422-1 ОСТ92-8969-78	2	
		41		Кольцо120-1 ОСТ92-8969-78	1	
		42		Винт М6х12 ГОСТ 11738-84	1	
		43		Болт М6х20 ГОСТ 15589-70	1	
		44		Винт М12х40 ГОСТ 11738-84	4	
		45		Шайба 12 Н ГОСТ 6402-70	4	
		46		Винт М14х45 ГОСТ 11738-84	2	
		47		Винт М14х30 ГОСТ 11738-84	2	
		48		Болт М6х10 ГОСТ 15589-70	8	
		49		Болт М12х28 ГОСТ 15589-70	4	
		50		Болт М14х45 ГОСТ 15589-70	6	
		51		Шайба 14 ГОСТ 11371-78	12	
		52		Гайка М14 ГОСТ 5915-70	6	
		53		Болт М8х16 ГОСТ 7805-70	2	
		54		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	2	
		55		Гайка М30х2-6Н.04 ГОСТ 15522-70	2	
		56		Подшипник 4А-1060900 ГОСТ 10058-90	1	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Карандаев М.В. Ивлиев В.А.	19.БР.ПЭА.287.61.00.000	Лист 2

Копировал Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
		57		Кольцо А10.50 ХГА ГОСТ 13942-86	2	
				Покупные изделия		
		60		Ступица заднего колеса ВАЗ-2108	2	комплект
		61		Пружина ГРМ ВАЗ	1	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Карандаев М.В. Ивлиев В.А.	19.БР.ПЭА.287.61.00.000	Лист 3

Копировал Формат А4