

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 «Разработка конструкции стенда для переосвидетельствования

газовых баллонов

Студент

Р.С. Круглов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(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

В выпускной квалификационной работе необходимо провести углубленный конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках специализированного оборудования - стендов для переосвидетельствования газовых баллонов. Также необходимо провести сравнительную оценку основных параметров представленных стендов и определить наиболее подходящий стенд для проведения более подробного анализа.

На основе анализа более прогрессивного аналога разработать модернизированный стенд, подготовить презентационные листы, сборочные чертежи конструкции, провести расчеты деталей, узлов её конструкции.

Разработать технологическую карту переосвидетельствования газовых баллонов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Анализ аналогов разрабатываемого технологического оборудования	7
1.1 Конструктивно-технологические особенности стенда для демонтажа вентиля с баллона ДВк	7
1.2 Конструктивно-технологические особенности 4-х позиционной карусельной установки УКПк	8
1.3 Конструктивно-технологические особенности стенда для освидетельствования газовых баллонов СОБ.....	9
2 Разработка конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов	14
2.1 Техническое задание	14
2.2 Техническое предложение	18
2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства.....	27
3 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов	31
3.1. Баллоны автомобильные для ГСН	31
3.2 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов	32
4 Безопасность и экологичность технического объекта	37
4.1 Технологический паспорт.....	38
4.2 Оценка профессиональных рисков	39
4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ.....	39
4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)	42
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	44
4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	44

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация.....	51

ВВЕДЕНИЕ

22 декабря 2014г. согласно приказа Ростехнадзора № 116 от 25 марта 2014 года в нашей стране вступили в силу новые правила промышленной безопасности, согласно которым срок эксплуатации баллонов до 40л. составляет 20 лет. И все, дальше нельзя никаким образом эксплуатировать, ни аттестовать, ни экспертизу сделать, НИЧЕГО, только в металлолом. Вот такие теперь правила. Кто не любит много читать – публикуем отдельно листочек с п.485, где написано про срок эксплуатации.

Реализация данного приказа не подразумевает одновременного изъятия из эксплуатации всех газовых баллонов, отработавших срок службы. Баллоны, отработавшие нормативный срок службы, но прошедшие техническое освидетельствование в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 № 91, зарегистрированным Минюстом России 19.06.2003, регистрационный № 4776, которым установлен срок безопасной эксплуатации до следующего технического освидетельствования, по истечении этого периода (после даты следующего освидетельствования, выбитой на баллоне) не должны приниматься к заправке наполнительными пунктами и подлежат выбраковке. Таким образом, должна произойти планомерная замена парка баллонов с истекшим сроком службы в течение нескольких лет.

Возможные негативные последствия также могут быть смягчены, например, путем газификации больниц и других крупных потребителей кислорода (а также других газов) путем отказа от покупки и транспортирования газообразного кислорода и установки криогенных газификаторов. Учитывая вышеуказанные доводы, полагаем, что мощностей отечественных производителей баллонов и криогенной техники хватит для

Пояснение Ростехнадзора к приказу
Пояснение Ростехнадзора к приказу №

116 от 25.03.2014 решения указанной проблемы и, кроме того, простимулирует их развитие.

Согласно Перспективному плану работы Технического комитета по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны» на 2012-2019 гг. с целью перехода российской промышленности к мировой практике изготовления стальных бесшовных баллонов разрабатывается проект национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9809-1 «Баллоны газовые. Бесшовные стальные газовые баллоны многоразового использования. Проектирование, изготовление и испытание», который устанавливает требования к проектированию, изготовлению и испытанию стальных бесшовных газовых баллонов, соответствующие современным мировым направлениям и содержит формулы расчета толщины стенки баллонов, которые позволяют проектировать и изготавливать облегченные газовые баллоны.

1 Анализ аналогов разрабатываемого технологического оборудования

На основании выбранной темы бакалаврской работы и проработанного участка, было выявлено, что необходимо разработать оборудование, которое отвечало бы всем требованиям безопасности труда, а также экономическим показателям.

В соответствии с заданной темой был проведен поиск аналогичных устройств:

- стенд для демонтажа вентилей с баллона ДВк;
- 4-х позиционная карусельная установка УКПк;
- стенд для освидетельствования газовых баллонов СОБ

1.1 Конструктивно-технологические особенности стенда для демонтажа вентилей с баллона ДВк

В качестве исходного варианта конструкции предложено использовать описание стенда ДВк(рисунок 1.1, таблица 1.1).

Применяется для вывинчивания вентилей из баллонов под компримированный природный газ, кислород, и др. газы и дегазации баллонов.

Установка позволяет осуществлять вывинчивание вентилей и дегазацию баллона с минимальными затратами ручного труда.

Следует отметить простоту конструкции и универсальность, а также отсутствие дорогостоящих силовых механизмов.

Таблица 1.1 – Технические характеристики

Параметры	Значение
Диаметр баллонов, мм	219...300
Длина баллонов в сборе с вентилем, мм	800...1950
Крутящий момент на выходном валу, кгс/м	150
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1900 x 860 x 1500
Масса, кг	720
Стоимость, руб	70 000

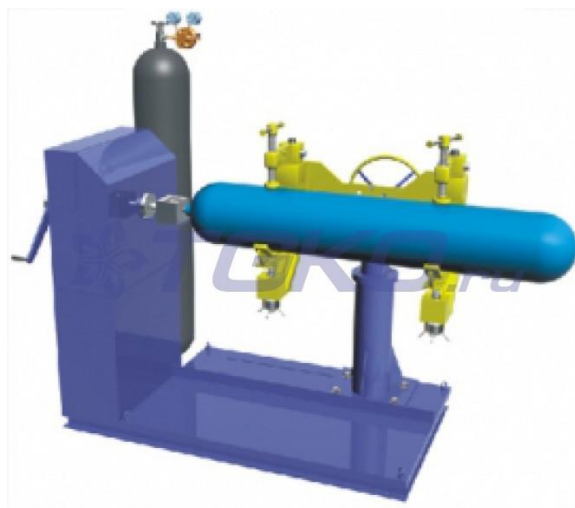


Рисунок 1.1 – Стенд для демонтажа вентиля с баллона ДВк

1.2 Конструктивно-технологические особенности 4-х позиционной карусельной установки УКПк

В качестве второго аналога рассматривается конструкция стенда УКПк, которая в отличие от предыдущей конструкции обеспечивает целый ряд операций:

- вывинчивание вентиля (электропривод);
- визуальный осмотр наружной и внутренней поверхности баллона;
- взвешивание пустого и наполненного водой баллона;
- вывинчивание (ввинчивание) испытательного переходника с определенным крутящим моментом (электропривод);
- гидроиспытание на прочность (источник давления - насосная станция НСк);
- межоперационную транспортировку баллонов.

Данный стенд является высокотехнологичным и высокопроизводительным комплексом за счет применения компоновочной схемы в виде 4-х позиционной карусельной конструкции, оснащенной современными силовыми механизмами и устройствами, в значительной мере облегчающие труд оператора. На данной установке возможно выполнение

практически полного комплекса работ по освидетельствованию газовых баллонов (рисунок 1.2, таблица 1.2).



Рисунок 1.2 – 4-х позиционная карусельная установка УКПк

Таблица 1.2 – 4-х позиционная карусельная установка УКПк

Параметры	Значение
Производительность установки, шт/час	до 12
Диаметр баллонов, мм	219
Длина баллонов, мм	1430
Мощность электропривода, кВт	3,2х2
Давление воздуха в пневмосистеме, МПа	0,50...0,63
Давление воды при заполнении системы, МПа	0,15...0,20
Давление воды при испытании на прочность, МПа	до 30
Предел измерения при взвешивании, кг	200
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1680х1460х2800
Масса, кг	785

1.3 Конструктивно-технологические особенности стенда для освидетельствования газовых баллонов СОБ

Проведение освидетельствования баллонов:

- вывинчивание и завинчивание вентиля с определенным крутящим моментом;
- гидравлические испытания на прочность;
- определение массы и внутреннего объема баллонов (для определения толщины стенки);
- видеоосмотр внутренней поверхности баллона;
- очистка внутренней поверхности баллона.

Достоинства изделия:

- стенд оборудован механизмом завинчивания/вывинчивания вентиля с ручным приводом;
- пневмозажим баллона облегчает работу оператору;
- взвешивание баллона происходит на электронных весах (до 200 кг);
- комплектуется прибором видеоосмотра внутренней поверхности;
- может комплектоваться блоком подогрева воздуха для сушки баллона после испытания.



Рисунок 1.3 – Стенд для освидетельствования газовых баллонов СОБ

Таблица 1.3 – Технические характеристики стенда СОБ

Параметр	СОБ
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	1430...1755
Материал баллона	Сталь
Давление воды в баллоне при гидроиспытаниях, МПа	30
Давление воздуха, подаваемого в ПКТБА-ПГС, МПа	0,4...0,63
Производительность, шт./ч	2...3
Крутящий момент при вывинчивании/завинчивании, кгс·м	До 100/45...50
Энергоноситель	Воздух
Габаритные размеры в комплекте с электронными весами и ПКТБА-ПГС (ДхШхВ), мм	3300х2300х2987
Габаритные размеры ПКТБА-ПГС (ДхШхВ), мм	610х675х1200
Масса стенда/ПКТБА-ПГС, кг	1780/188

Так как данный стенд берется в качестве аналога, его значения в циклограмме по всем параметрам принимают за 1:

а) возможность регулирования диаметра баллона на стенде, улучшает его качество.

$$P_1 = \frac{300}{219} = 1,3 \quad (1)$$

$$P_2 = \frac{219}{219} = 1 \quad (2)$$

б) возможность освидетельствования баллонов разной длины так же является плюсом для стенда.

$$P_1 = \frac{1950}{1755} = 1,1 \quad (3)$$

$$P_2 = \frac{1430}{1755} = 0,8 \quad (4)$$

в) конечно, чем больше функций выполняет стенд тем лучше, отсюда и вытекает решение.

$$P_1 = \frac{3}{9} = 0,3 \quad (5)$$

$$P_2 = \frac{7}{9} = 0,77 \quad (6)$$

г) при выборе стенда для освидетельствования баллонов масса особой роли не играет, но если посмотреть со стороны установки данного стенда, то скорее всего чем меньше и легче будет стенд тем дешевле он обойдется.

$$P_1 = \frac{1968}{720} = 2,7 \quad (7)$$

$$P_2 = \frac{1968}{785} = 2,5 \quad (8)$$

д) чем меньше (компактнее) площадь конструкции, тем лучше общее качество стенда.

$$P_1 = \frac{7,59}{1,6} = 4,7 \quad (9)$$

$$P_2 = \frac{7,59}{2,45} = 3,09 \quad (10)$$

е) стоимость играет не последнюю роль в выборе аналога, и конечно, что же здесь уменьшение стоимости улучшает качество.

$$P_1 = \frac{320000}{70000} = 4,57 \quad (11)$$

$$P_2 = \frac{320000}{230000} = 1,4 \quad (12)$$

По указанным выше параметрам (значениям) а-е строится циклограмма значение прототипа везде принимается за 1.

Таблица 1.4 – Сводная таблица

Параметры	ДВк	УКПк	СОБ	Разрабатыва- емая
Диаметр баллонов, мм	219...300	219	219	до 360
Длинна баллонов, мм	800...1950	1430	1430...1755	до 14700
Количество выполняемых операций	3	7	9	6
Масса, кг	720	785	1968	400
Площадь конструкции, м ²	1,63	2,45	7,59	1,06
Стоимость, руб.	70000	230000	320000	-

На основании данной таблицы 1.4 была построена циклограмма, на которой видно, что стенд для демонтажа вентиля с баллона ДВк больше всего подходит на роль аналога разрабатываемой конструкции.

2 Разработка конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов

2.1 Техническое задание

Сам процесс освидетельствования газового баллона представляет собой весьма трудоемкий и высококвалифицированный процесс который может проводить только специализированная организация имеющая специальное разрешение на ремонт сосудов работающих под высоким давлением. И конечно для его осуществления необходим комплекс дорогостоящего, высокотехнологичного оборудования (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 - Технологическая схема освидетельствования газовых баллонов

Поэтому, конечно появляется вопрос: «Новый газовый баллон или переосвидетельствованный (б/у) - что выбрать?».

Попробуем разобраться поэтапно:

Преимущества новых баллонов:

- приобретая новый газовый баллон, вы получаете баллон на полный срок эксплуатации (40 лет). Это, несомненно, является большим плюсом;
- помимо этого используя новый газовый баллон вы можете быть уверенны, что ближайшие 5 лет переосвидетельствовать парк баллонов Вам не придется;
- новый газовый баллон исключает возможность наличия в нем всевозможных загрязняющих веществ: влаги, пор и неровностей, грязи и ржавчины.

Преимущества баллонов б/у:

- главный аргумент в пользу использования баллонов бывших в употреблении это их стоимость. Цена на переосвидетельствованный баллон примерно в 2 раза ниже;
- поскольку баллон для газов является обменной тарой, новый баллон скорее всего к вам уже не вернется. Ведь сдавая свои баллоны подрядчику вы получаете другие, но уже заполненные. Конечно же, ничто не мешает вам использовать только свои баллоны, то есть заправлять их тут же на месте, однако это может существенно затянуть весь процесс отгрузки баллонов;
- все баллоны рано или поздно становятся б/у.

Таким образом очевидно, что самостоятельное проведение работ по переосвидетельствованию газовых баллонов позволяет предприятиям экономить свои затраты и получать дополнительную прибыль от увеличения объема сервисных услуг.

В данной работе необходимо спроектировать стенд, на котором могут осуществляться следующие операции из схемы (рисунок 4):

- внешний осмотр поверхности баллона;

- дегазация (баллоны должны быть освобождены от газа и продукты 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.

Данный стенд является базовым силовым элементом в технологической схеме освидетельствования газовых баллонов. Стенд может быть использован на специализированных АТП, имеющих специальное разрешение на ремонт сосудов работающих под высоким давлением.

По возможности предусмотреть изготовление стенда силами АТП или (возможность выполнения токарных, фрезерных, шлифовальных, слесарных и сварочных работ). Т.е. максимально использовать возможность применения автомобильных узлов и деталей, а так же по возможности упростить конструкцию стенда.

Срок эксплуатации стенда – 10 лет.

Освидетельствование газовых баллонов и испытания топливных систем автомобилей, работающих на газовом топливе, должны выполняться на специализированных пунктах (участках) работниками, имеющими соответствующую подготовку, согласно требованиям действующих нормативных правовых актов.

При проведении работ по освидетельствованию газовых баллонов (в частности на разрабатываемом стенде) должны выполняться следующие требования:

- а) баллоны должны быть освобождены от газа и продукты инертным газом (дегазированы);

б) при проведении гидравлических и пневматических испытаний высоким давлением работник должен находиться за металлическим защитным экраном соответствующего стенда;

в) должны соблюдаться инструкции по технической безопасности при работе на специализированном оборудовании;

г) все операции должны соответствовать строгой технологической последовательности;

д) выпуск сжатого воздуха или другого газа, используемого при проведении испытаний, должен осуществляться через специальное устройство, оборудованное шумоглушителем;

е) пульт управления подачей воздуха (газа) должен быть оборудован световой и звуковой сигнализацией, обеспечивающей контроль за наполнением газовых баллонов в процессе проведения испытаний;

ж) к пульту управления подачей воздуха (газа) должен быть исключен доступ посторонних лиц во избежание случайной подачи воздуха (газа) под высоким давлением;

з) выдержка между моментом достижения рабочего (заданного) давления в газовом баллоне при проведении освидетельствования и началом проведения рабочих операций должна составлять не менее 2 минут.

При освидетельствовании газовых баллонов не допускается:

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

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

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

Рекомендуемая техническая характеристика разрабатываемого стенда приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рекомендуемые характеристики стенда

Параметры	Значение
1	2
Диаметр баллонов, мм	322
Длина баллонов, мм	1470/1262
Крутящий момент при ввинчивании арматуры (через механический привод), кгс·м	35...40
Крутящий момент при вывинчивании вентиля (через механический привод), кгс·м	до 70
Давление воздуха в пневмосети (внешний источник), МПа	0,4...0,63
Давление воды при испытании на прочность (от внешнего источника – не входит в конструкцию данного стенда), МПа	30
Тип стенда	стационарный
Габаритные размеры (не более), мм - длина x ширина x высота	1500 x 800 x 1200
Масса (не более), кг	500

2.2 Техническое предложение

Сложность проектирования данного стенда обуславливается в первую очередь за счет того, что по требованию заказчика о применении в качестве привода механического устройства (без использования электропривода), а также то, что рекомендовано по возможности максимально применять в конструкции автомобильные детали и узлы. Очевидно, это решение вызвано целью удешевления стоимости стенда и изготовления его собственными силами АТП.

Но прежде чем приступить непосредственно к разработке новой конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов, необходимо провести тщательный обзор аналогичных стендов (подбор аналогов осуществляем в соответствии с требованиями и рекомендациями, описанными в ТЗ).

Поскольку, на сегодняшний день технология освидетельствования баллонов и разрешение на новый срок их эксплуатации достаточно хорошо отработана и включает в себя следующие операции:

- внешний осмотр поверхности баллона;
- дегазация;

- выкручивание вентиля и осмотр внутренней поверхности;
- взвешивание и расчет износа стенки баллона;
- гидроиспытания и промывка;
- сушка внутренней поверхности баллона потоком теплого воздуха;
- вкручивание нового вентиля;
- окраска баллона;
- клеймение баллона зарегистрированным в органах Госгортехнадзора клеймом с указанием следующего срока переаттестации;
- выдача соответствующего сертификата на произведенный ремонт.

То соответственно и оборудование для освидетельствования газовых баллонов так же широко представлено на рынке. А наиболее полно как по назначению так и по характеристикам подходят следующие стенды НПП «ТЕХНОКОМ»: стенд для демонтажа вентиля с баллона ДВк (слева) и 4-х позиционная карусельная установка УКПк (справа) - см. рисунок 2.2:

Технические характеристики обеих установок различны (таблицы 2.3 и 2.4) как и частично их назначение: если на стенде ДВк возможно осуществлять вывинчивание вентиля и дегазацию баллона с минимальными затратами ручного труда, то на установке УКПк доступно выполнение целого ряда операций: вывинчивание вентиля (электропривод), визуальный осмотр наружной и внутренней поверхности баллона, взвешивание пустого и наполненного водой баллона, вывинчивание (ввинчивание) испытательного переходника с определенным крутящим моментом (электропривод), гидроиспытание на прочность (источник давления - насосная станция НСк), межоперационную транспортировку баллонов.

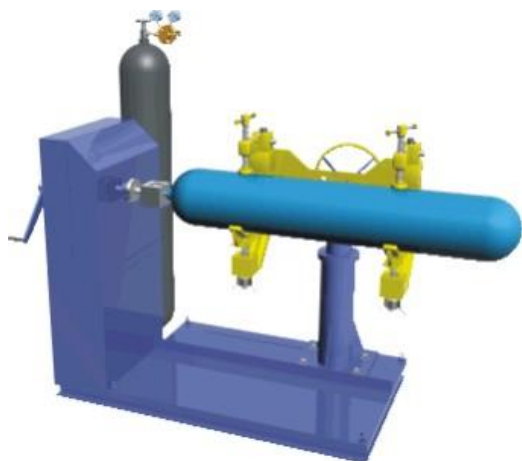


Рисунок 2.2– Стенд ДВк (слева) и установка УКПк (справа)

Таблица 2.3 - Техническая характеристика стенда ДВк

Параметры	Значение
Диаметр баллонов, мм	219...300
Длина баллонов в сборе с вентилем, мм	800...1950
Крутящий момент на выходном валу, кгс·м	150
Габаритные размеры, мм	
- длина x ширина x высота	1900 x 860 x 1500
Масса, кг	720

Таблица 2.4 - Техническая характеристика стенда УКПк

Параметры	Значение
Производительность установки, шт/час	до 12
Диаметр баллонов, мм	219
Длина баллонов, мм	1430
Мощность электропривода, кВт	3,2x2
Давление воздуха в пневмосистеме, МПа	0,50...0,63
Давление воды при заполнении системы, МПа	0,15...0,20
Давление воды при испытании на прочность, МПа	до 30
Предел измерения при взвешивании, кг	200
Габаритные размеры, мм	
- длина x ширина x высота	1680x1460x2800
Масса, кг	785

Теперь необходимо выявить все недостатки, и преимущества этих установок и попробовать совместить их с требованиями и рекомендациями изложенными в ТЗ:

Преимущества: Конечно установка УКПк является высокотехнологичным и высокопроизводительным комплексом за счет применения компоновочной схемы в виде 4-х позиционной карусельной конструкции, оснащенной современными силовыми механизмами и устройствами, в значительной мере облегчающие физический труд оператора. Данное компоновочное решение конструкции следует признать удачным как по эргономическим показателям (удобный доступ к любому из 4-х операционному рабочему месту, при минимальных габаритах установки) так и по эстетическим соображениям. Но главное преимущество данной установки в ее комплексности и производительности – т.е. на этой одной установке возможно выполнение практически полного комплекса работ по освидетельствованию газовых баллонов.

Что касается стенда ДВк, то следует отметить простоту его конструкции и определенную универсальность (под разные типоразмеры баллонов), отсутствие дорогостоящих электросиловых механизмов.

Недостатки: Безусловно, самым значительным недостатком установки УКПк является ее высокая стоимость – за счет использования хоть и весьма 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 ТЗ.

У стенда ДВк из недостатков следует выделить то, что на нем нельзя проводить гидравлические испытания в виду отсутствия емкости для слива воды после испытания, а также не удобно осуществлять настройку стенда под разные длины баллонов (нет регулировки, чтобы осуществить подвод баллона меньшей длины к силовой головке – чтобы открутить вентиль).

С учетом изложенных в техническом задании требований, а также с учетом проведенного выше анализа конструкций подобных установок (п.2.1) предлагается следующий вариант конструкции стенда для переосвидетельствования газовых баллонов (рисунок 2.3).

Technical drawing of a mechanical device, likely a pump or compressor, showing multiple views and numbered components (1-21). The drawing includes:

- Top View:** Shows the main body (1) with a central shaft (2) and a flywheel (3). A gas cylinder (газовый баллон) is connected to the side (4). A vertical rod (5) is attached to the top, and a handle (6) is on the right. A section line A-A is indicated.
- Front View (A-A):** Shows the device from the front, highlighting the flywheel (3) and the vertical rod (5). A section line B-B is indicated.
- Side View (B-B):** Shows the device from the side, highlighting the gas cylinder (газовый баллон) and the vertical rod (5). A section line A-A is indicated.
- Bottom View:** Shows the base of the device (7) and the vertical rod (2). A section line A-A is indicated.
- Detail View (B-B):** A detailed cross-section of the vertical rod (2) and the flywheel (3), showing internal components like the valve (вентиль) and the gear (16). Other components shown include the handle (6), the gas cylinder (газовый баллон), and the base (7).
- Other Views:** A side view of the flywheel (3) and a detail view of the gear (16) are also shown.

22

То есть предлагаемая компоновочная схема стенда схожа с компоновочным решением стенда ДВк, но имеет ряд существенных отличий:

1) введена емкость 2 для слива воды после гидравлических испытаний. Эта емкость 2 прикрыта крышкой 4, для предотвращения попадания посторонних предметов и прочего мусора в емкость с водой;

2) упрощена и конструкция самого зажимного поворотного узла – сокращено количество пар прижимов с 2 до 1, за счет увеличения площади опоры одной пары, а также с целью удешевления и в соответствии с рекомендациями по ТЗ – в качестве базовой силовой платформы был применен маховик от ДВС ЗИЛ-130. Такому решению так же способствовало и то, что при такой схеме удачно подходит на роль консольной подшипниковой опоры – ступица в сборе заднего колеса легкового автомобиля ВАЗ-2108;

3) благодаря столь удачному компоновочному решению с применением ступицы и маховика было принято решение и о изменении силового редуктора стенда ДВк – на схему с применением в паре с редуктором 19 и шестерню от стартера 17, закрепленную на валу, который в свою очередь вращается в подшипниках 20. Его вращение осуществляется за счет вращения хвостовика 18 при помощи динамометрического ключа. Такое решение, в условиях АТП, также позволит снизить стоимость стенда за счет применения автомобильных компонентов;

4) для обеспечения универсальности стенда в обслуживании газовых баллонов не только различного диаметра, но и разных длин – было принято решение о внедрении в конструкцию стенда подвижной платформы 3. Эта платформа 3 перемещается на шарикоподшипниковых опорах 9 по направляющим, закрепленным на базовой плите рамы 1. От произвольного «выкатывания» платформы 3 из направляющих рамы 1 предохраняет уголок 21, который также служит для усиления жесткости направляющих;

В качестве силового элемента конструкции, предназначенного для обеспечения отворачивания (и наворачивания) вентиля из (в) резьбового

отверстия газового баллона, была сконструирована оригинальная шарнирно – ползунная конструкция (см. разрез Б-Б рисунка 2.3), состоящая из поворотной втулки 14, двух силовых пластин 13, шпонки 15 и оси 16.

Этот механизм работает следующим образом:

Как уже обговаривалось ранее – при помощи динамометрического ключа, надеваемого на хвостовик 18 вала приводной шестерни 17, осуществляется воздействие с определенным моментом на зубчатый венец маховика 19 в результате чего осуществляется и вращение поворотной втулки 14. Далее от втулки крутящий момент передается на ось 16, которая установлена в плоских пазах втулки 14 на скользящую посадку, благодаря чему эта ось может одновременно передавать крутящий момент и совершать горизонтальное перемещение (это нужно для того, чтобы во время откручивания или наворачивания вентиля вся силовая конструкция продолжала передавать крутящий момент, но при этом и смогла перемещаться в горизонтальном направлении – т.к. это перемещение вызвано резьбовым вращением вентиля относительно баллона).

Силовые пластины 13 одним своим отверстием насажены на ось 16, и вторым надеваются непосредственно на цилиндрические выступы на вентиле, а благодаря шпонке 15, которая входит в зацепление с обеими пластинами 13, - на эти пластины осуществляется передача крутящего момента.

Такая компоновочная схема позволяет решить сразу несколько задач:

1) Поскольку баллон жестко зажимается в призмах 11 и 12 (с целью предотвращения возможного проворачивания от воздействия на вентиль), то очевидно что при вращении вентиля неизбежно будет возникать и потребность в его горизонтальном (винтовом) перемещении относительно неподвижного газового баллона. Поэтому на поворотной втулке 14 и предусмотрены пазы, в которых может «скользить» ось 16 одновременно передавая крутящий момент через шпонку 15 на силовые пластины 13.

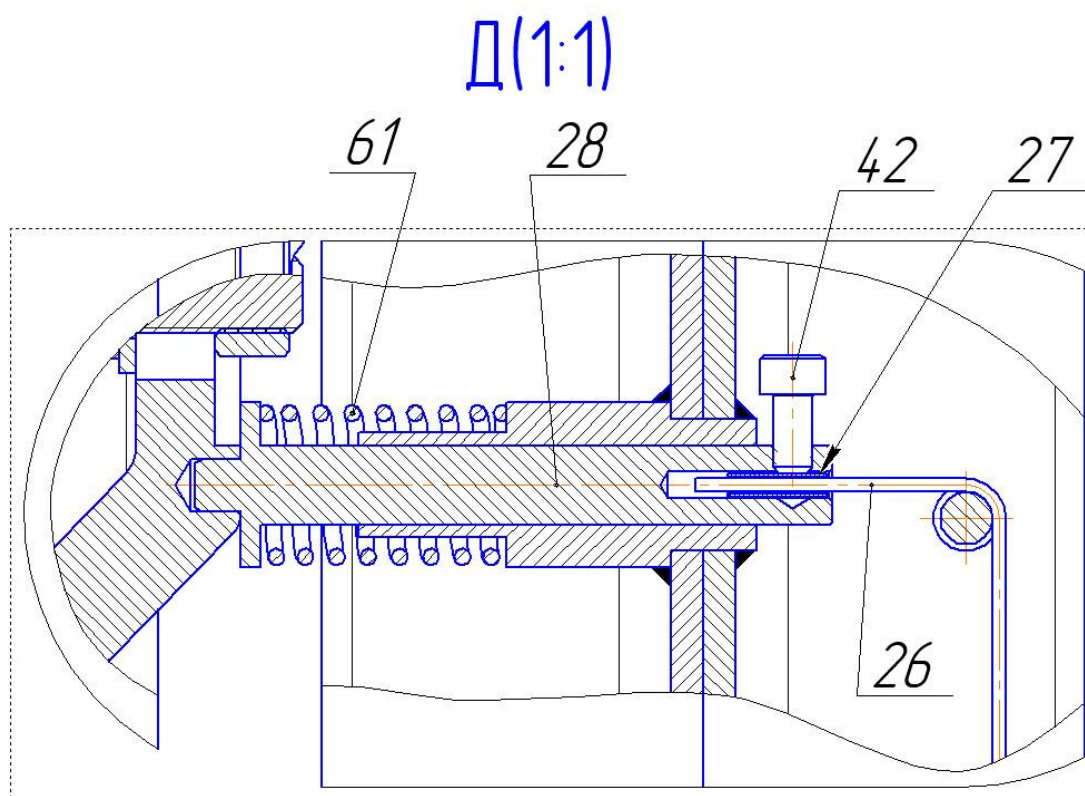
2) Благодаря тому что при выходе из зацепления со шпонкой 15 силовые пластины приобретают дополнительную степень свободы (возможно вращение), то появляется возможность откинуть эти пластины на тыловую поверхность выреза поворотной втулки 14 (см. разрез В-В рисунка 2.3). Это улучшает эргономику стенда, т.к. появляется дополнительное свободное пространство для дальнейших технических манипуляций и вентилем

3) Так же все эти детали по отдельности являются простыми в изготовлении и, следовательно, также позволяют снизить общую себестоимость стенда. А также ввиду простоты и дешевизны этих деталей стенд может быть модернизирован силами АТП и под другие типоразмеры вентиляей (при необходимости).

Далее рассмотрим конструкцию фиксатора 28 (рисунок 2.4) поворотной платформы 7 (рисунок 2.3). Поскольку данный стенд предназначен для осуществления нескольких операций по проведению работ по переосвидетельствованию газовых баллонов, а также из соображений мер безопасности проводимых работ, - очевидна необходимость в предусмотрении автоматического фиксатора. Т.е. фиксатор нужен для двух целей:

1) для обеспечения фиксации поворотной платформы 7 (рисунок 2.3) с баллоном, в случае произвольно отпускания рук штурвала поворотной платформы, или иных нестандартных (аварийных) обстоятельствах;

2) для обеспечения фиксации поворотной платформы 7 (рисунок 2.3) в заданном положении в соответствии с технологической необходимостью проведения испытательных или иных работ.



26 – тросик, 27 – предохранительная втулка, 28 – фиксатор,
42 – винт, 61 – пружина.

Рисунок 2.4 - Конструкция фиксатора поворотной платформы
(выносной элемент Д)

Итак, фиксатор 28 (рисунок 2.4) находится в постоянно подпружиненном состоянии, за счет пружины 61.

Таким образом первая задача успешно решена – то есть в случае произвольного поворота платформы 7 (рисунок 2.3) – фиксатор автоматически войдет в первое попавшееся отверстие, просверленное по диаметру на маховике платформы 7.

А для решения второй задачи предусмотрен вариант временного принудительного отжима фиксатора из отверстия в маховике по средством тросика 26 (рисунок 2.4), зажатого в предохранительной втулке 27, которая в свою очередь прижата винтом 42. И далее оператор, путем нажатия ногой на ось 8 (рисунок 2.3), связанную с тросиком 10 (рисунок 6 или поз.26 – рисунок 7), осуществляет отжим фиксатора 28 из отверстия маховика, тем самым

временно (пока давит ногой на ось 8 – рисунок 2.3) освобождая поворотную платформу от жесткой фиксации – для ее поворота в требуемое положение.

Таким образом, предложенная конструкция стенда для переосвидетельствования газовых баллонов способна обеспечить выполнение в полном объеме следующих видов регламентированных технологическим процессом работ:

- внешний осмотр поверхности баллона; дегазация (баллоны должны быть освобождены от газа и продуты инертным газом – из внешнего источника);
- 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.

Что полностью соответствует выданному ТЗ.

Эстетика и эргономика изделия

Стенд снабжен целым рядом устройств и приспособлений для обеспечения наивысшего уровня механизации работ и облегчения физического труда оператора, а также соблюдены все меры и нормы безопасности проводимых работ на стенде по работе с сосудами под высоким давлением.

2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства

2.3.1 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 2.5), а именно на хвостовике 18 (рисунок 2.3):

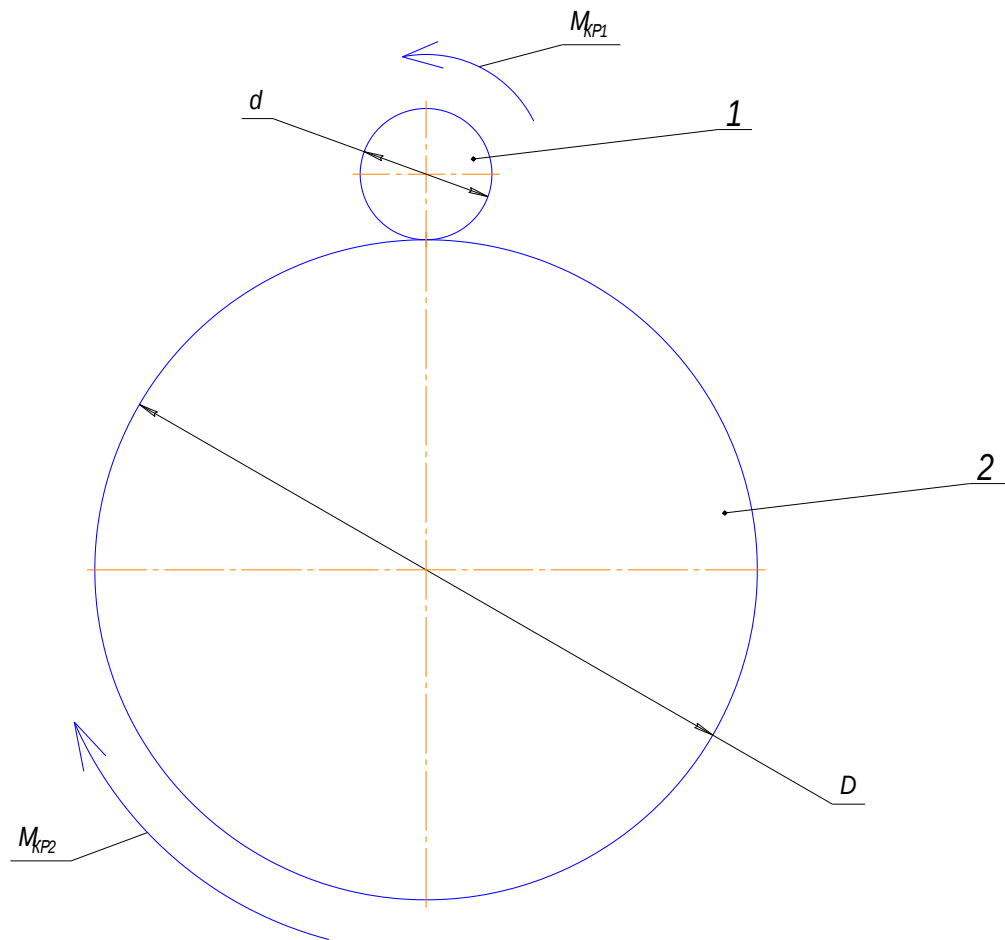


Рисунок 2.5 - Кинематическая схема привода

$$U_{12} = \frac{D}{d} = \frac{440}{38} = 11,6 \quad (12)$$

где $d = 38\text{мм}$ - диаметр приводной шестерни,

$D = 440\text{мм}$ – диаметр маховика,

Поскольку известно, что $M_{KP2} = 70\text{кгс} \cdot \text{м}$, (см. выше)

Тогда:

$$M_{KP1} = \frac{M_{KP2}}{U_{12}} = \frac{70}{11,6} = 6\text{кгс} \cdot \text{м} \quad (13)$$

Таким образом задавшись этим выходным значением крутящего момента $M_{кр1} = 6 \text{ кгс} \cdot \text{м}$, возникающий при отвинчивании вентиля, - подбираем с запасом динамометрический ключ из каталога научно - производственного предприятие "Термопласт" (г.Ижевск) динамометрический трещеточный ключ с маркировкой 0.ТП.011-460.000, имеющий максимальное значение крутящего момента = 6,5 кгс·м.

2.3.2 Прочностной расчет

Рассчитаем шпонку 15 (рисунок 6) на смятие, установленную на оси 16 и передающую максимальный крутящий момент от маховика 2 (рисунок 8) $M_{кр2} = 70 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 700 \text{ Н} \cdot \text{м}$, (см. п.2.3 пояснительной записки).

Выбираем призматическую шпонку.

Диаметр оси $d = 32 \text{ мм}$.

Длина ступицы (толщина пластин 13 – рисунок 6).

$$l = s \cdot n \quad (14)$$

где n – количество пластин, насаживаемых на шпонку ($n=2$)

s – толщина одной пластины ($s = 15$)

Конструктивно - рабочая длина шпонки (в месте взаимодействия «вала» и «ступицы») $l_p = l = 30 \text{ мм}$.

Итак проверяем шпонку на смятие из условия:

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot M_{кр2}}{d \cdot l_p \cdot k} \quad (15)$$

где K – справочный табличный коэффициент для расчета на смятие ($K=2,3$)

d – диаметр вала, м

$$\text{Тогда: } \sigma_{cm} = \frac{2 \cdot 700}{0,032 \cdot 0,030 \cdot 2,3} = 0,63 \text{ МПа} \leq \sigma_{cm}^{\text{н}},$$

где: $\sigma_{cm}^{\text{н}} = 50 \text{ МПа}$ для стали марки Сталь 45.

Условие выполняется, значит размеры конструктивно были выбраны верно.

3 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов

3.1. Баллоны автомобильные для ГСН

Типоразмерный ряд и основные данные автомобильных баллонов для ГСН приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные данные автомобильных стальных баллонов для ГСН

Номинальные параметры (без учета допуска)						
Диаметр, мм	Длина, мм		Толщина стенки, мм	Объем, л		Масса, кг
	Без арм.	С арм.		полн.	заполн. ГСН	
1	2	3	4	5	6	7
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
1	2	3	4	5	6	7
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	-	1010	3.5	94.5	85.0	42.0
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	915	4.5	130.0	117.0	58.5
490	900	1097	4.5	150.0	135.0	60.6
490*	920	-	4.5	152.0	121.6	66.5
490	1150	1257	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	1200	5.0	258.0	232.0	96.0
575	1215	-	5.0	280.0	224.0	101.0

Примечание * - перспективные, подлежащие серийному выпуску

Общий вид баллонов старого (с выносной арматурой) и нового поколения приведены на рисунках 3.1, 3.2.

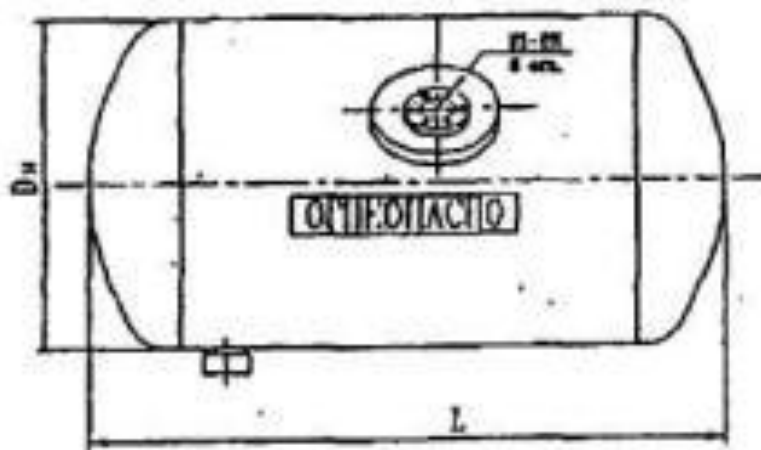


Рисунок 3.1 - Газовый баллон без арматуры

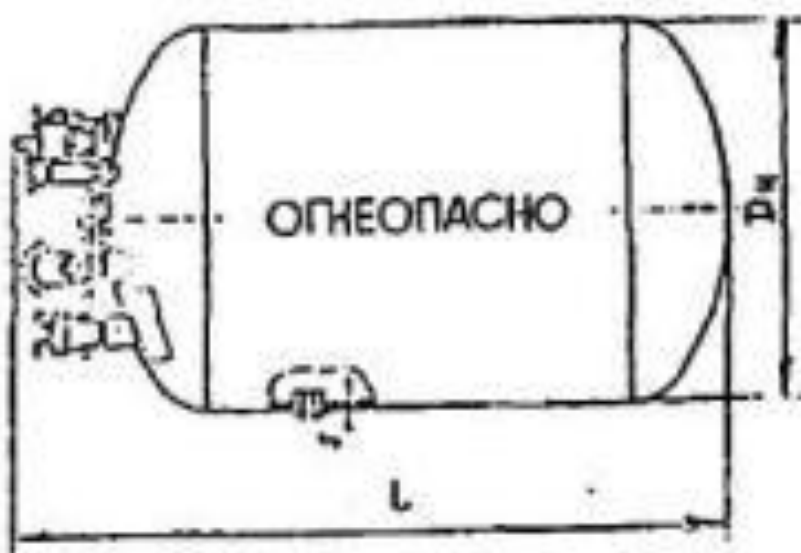


Рисунок 3.2 - Газовый баллон с арматурой

3.2 Технологический процесс освидетельствования газовых баллонов

В соответствии с технологией проведения ремонтных работ составим технологию процесса освидетельствования газовых баллонов. Процесс включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр поверхности баллона; (операция без перехода);
- дегазация; (операция с переходом);

- выкручивание вентиля и осмотр внутренней поверхности; (операция с переходом);
- взвешивание и расчет износа стенки баллона; (операция без перехода);
- гидроиспытания и промывка; (операция с переходом);
- сушка внутренней поверхности баллона потоком теплого воздуха; (операция с переходом);
- вкручивание нового вентиля; (операция с переходом);
- окраска баллона; (операция без перехода);
- клеймение баллона зарегистрированным в органах Ростехнадзора клеймом с указанием следующего срока переаттестации; (операция без перехода);
- выдача соответствующего сертификата на произведенный ремонт.

Технологическая карта переосвидетельствования газовых баллонов представлена в таблице 3.2. Общая трудоемкость – 38,0 мин.

Таблица 3.2 - Технологическая карта переосвидетельствования газовых баллонов

Наименование и содержание работы	Кол-во точек возд-вия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Опер. время, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1 Внешний осмотр поверхности баллона	1	Верстак слесарный	-	2,0	Баллон не должен иметь наружных повреждений, сколов, вмятин, наслоений коррозии
2 Осмотр внутренней поверхности баллона					
2.1 Установить баллон на стенд	1	Стенд переосвидетельствования баллонов	-	2,0	-
2.2 Зажать баллон	1		-	1,0	-
2.3 Повернуть баллон в горизонтальное положение	1		-	0,5	-

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
2.4 Зафиксировать горловину баллона	1	Стенд переосвидете льствования баллонов	Торцевой ключ с шестигранной насадкой	1,0	-
2.5 Завести в зацепление захват вентиля	1		Приспособлен ие для вывинчивания вентиля	1,0	-
2.6 Вывернуть вентиль	1		Приспособлен ие для вывинчивания вентиля	1,0	-
2.7 Осмотреть внутреннюю поверхность баллона	1		Переносная лампа	3,0	Отсутствие коррозии, видимых повреждений
3 Гидроиспытания					
3.1 Ввернуть переходной штуцер	1	Стенд переосвидете льствования баллонов	Приспособлен ие для вывинчивания вентиля	2,0	-
3.2 Зафиксировать баллон в вертикальном положении	1		-	1.0	-
3.3 Заполнить баллон водой	1		-	5.0	-
3.4 Подсоединить штуцер шланга высокого давления гидравлическо й станции	1		-	1.0	-
3.5 Включить гидравлическу ю станцию	1		Пульт управления	1,0	До создания давления 30 МПа, выдержать 5 мин.
3.6 Сбросить давления	1		Пульт управления	1,0	-
3.7 Отсоединить штуцер шланга высокого давления гидравлическо й станции	1		-	1.0	-

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
3.8 Повернуть баллон до упора в ванну	1	Стенд переосвидетельствования баллонов	-	1,0	-
3.9 Слить воду	1		-	5,0	
3.10 Повернуть баллон в горизонтальное положение	1		-	0,5	-
3.11 Зафиксировать горловину баллона	1		Торцевой ключ с шестигранной насадкой	1,0	-
3.12 Завести в зацепление захват вентиля	1		Приспособление для вывинчивания вентиля	1,0	-
3.13 Вывернуть переходной штуцер	1		Приспособление для вывинчивания вентиля	2,0	-
4 Сушка внутренней поверхности баллона	1		Пистолет для продувки сжатым воздухом	7,0	-
5 Замена вентиля					
5.1 Повернуть баллон в горизонтальное положение	1	Стенд переосвидетельствования баллонов	-	0,5	-
5.2 Зафиксировать горловину баллона	1		Торцевой ключ с шестигранной насадкой	1,0	-
5.3 Завести в зацепление захват вентиля	1		Приспособление для вывинчивания вентиля	1,0	-
5.4 Ввернуть вентиль	1		Динамометрический ключ и приспособление для вывинчивания вентиля	3,0	-
6 Заклеймить баллон	1	Стенд переосвидетельствования баллонов	Клеймо	2,0	Клеймо зарегистрированное в органах Ростехнадзора м с

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
					указанием следующего срока переаттестации
7 Снятие баллона со стенда					
7.1 Расфиксироват ь горловину баллона	1	Стенд переосвидете льствования баллонов	-	1,0	-
7.2 Повернуть баллон в вертикальное положение	1		-	0,5	-
7.3 Разжать баллон	1		-	1,0	-
7.4 Снять баллон со стенда	1		-	1,0	-

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 и 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 4.1.

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
Осмотр поверхности баллона	Внешний и внутренний осмотр поверхности баллона	Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования 4-го разряда	-	-
Гидроиспытания	Проведение гидроиспытаний		-	-
Сушка баллона	Сушка внутренней поверхности баллона		Пистолет для продувки сжатым воздухом	Ветошь
Замена вентиля	Установка нового вентиля		Приспособление для вывинчивания вентиля Торцевой ключ с шестигранной насадкой Динамометрический ключ и приспособление для вывинчивания вентиля	-
Поставка клейма	Заклеймить баллон		Клеймо зарегистрированное в органах Ростехнадзора м с указанием следующего срока переаттестации	-

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
Осмотр поверхности баллона	Психофизиологические опасные и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда	Внутренняя и внешняя поверхность баллона
Гидроиспытания	Физические опасные и вредные факторы: - недостаточный уровень; -движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования. Психофизиологические опасные и вредные факторы: -монотонность труда	Большое количество сборочно-разборочных операций
Сушка баллона	Физические опасные и вредные факторы: – вибрация; – подвижные части производственного оборудования.	Острые кромки специнструмента и проверяемых деталей, монотонность измерительных операций

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 идентификацию 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 1х1 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).

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.

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;

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
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
Стенд для переосвидетельствования газовых баллонов	Наличие свидетельства по ПБ на необходимое устройство, приспособления	Приобретение только сертифицированного 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	Наличие средств наглядной

	средств наглядной агитации по обеспечению ПБ	агитации по обеспечению пожарной безопасности
--	--	---

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 4.5 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта или технологического процесса	Где предполагается использовать приспособление, устройство, механизм и кем	Влияние технологического устройства на атмосферу (опасные и вредные выбросы в окружающую среду)	Влияние технологического 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.)
Стенд для переосвидетельствования газовых баллонов	стенды и оборудование, производственный персонал	испарения газа, масел	не обнаружено	изношенная спецодежда, ТБО, упаковки запчастей, масло отработанное, 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	Моторное 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
--	---

Продолжение таблицы 4.6

1	2
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 моторном 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, недостаточная освещенности на рабочем месте, подвижные элементы производственного оборудования, перенапряжение анализаторов, монотонность работы

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. 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).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе проведен углубленный конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках специализированного оборудования, стендов для переосвидетельствования газовых баллонов. Также проведена сравнительная оценка основных параметров представленных стендов и определен наиболее подходящий стенд для проведения более подробного анализа.

На основе анализа более прогрессивного аналога разработан модернизированный стенд, подготовлены презентационные листы, сборочные чертежи конструкции, проведены расчеты деталей, узлов её конструкции.

Разработана технологическая карта переосвидетельствования газовых баллонов.

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 **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.

6 **ОНТП 01 - 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.** [Текст.] / 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"[Текст.] / А. Н. Ременцов, Ю. Г. Сапронов, С. Г. Соловьев. -

Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 302, [1] с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 298-299. - Прил.: с. 262-297.

8 **Анурьев, В. И.** Справочник конструктора-машиностроителя . В 3 т. Т. 3 [Текст] / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2006. - 927 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Перечень стандартов: с. 918-927.

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

10 **Болбас, М. М.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукацыя выхаванне, 2004. – 596 с.

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

12 **Крамаренко, Г.В.** Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] / Г.В. Крамаренко, И.В. Баринов. - М.: Транспорт, 1985. - 230 с.

13 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] / Г.М. Напольский [Текст] - М.: Транспорт, 1991. - 320 с.

14 **Живоглядов, Н.И.** Методические указания к расчету технологического оборудования [Текст] - Тольятти, ТолПИ, 1994 - 67с.

15 **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора - машиностроителя: В 3-х т. Т.3 [Текст] - 5-е изд. - М.: Машиностроение, 1980

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

17 **Горина, Л.Н.** Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н.

Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
		A1			17.БР.ПЗА.180.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	3		
		A4			17.БР.ПЗА.180.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1		
						<u>Сборочные единицы</u>			
Справ. №				1	17.БР.ПЗА.180.61.01.000	Каркас стенда в сборе	1		
				2	17.БР.ПЗА.180.61.02.000	Платформа подвижная в сборе	1		
				3	17.БР.ПЗА.180.61.03.000	Штурвал в сборе	1		
				4	17.БР.ПЗА.180.61.04.000	Скоба в сборе	2		
				5	17.БР.ПЗА.180.61.05.000	Прижим верхний в сборе	1		
				6	17.БР.ПЗА.180.61.06.000	Прижим нижний в сборе	1		
				7	17.БР.ПЗА.180.61.07.000	Крышка в сборе	1		
				8	17.БР.ПЗА.180.61.08.000	Валик в сборе	1		
						<u>Детали</u>			
Взам. инв. №	Инв. № дубл.				10	17.БР.ПЗА.180.61.00.010	Маховик ЗИЛ-130 доработанный	1	
					11	17.БР.ПЗА.180.61.00.011	Втулка поворотная	1	
					12	17.БР.ПЗА.180.61.00.012	Втулка большая	1	
					13	17.БР.ПЗА.180.61.00.013	Втулка малая	1	
					14	17.БР.ПЗА.180.61.00.014	Ось	1	
					15	17.БР.ПЗА.180.61.00.015	Пластина	2	
					16	17.БР.ПЗА.180.61.00.016	Шпонка	1	
					17	17.БР.ПЗА.180.61.00.017	Призма верхняя	1	
					18	17.БР.ПЗА.180.61.00.018	Призма нижняя	1	
							17.БР.ПЗА.180.61.00.000.СБ		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стенд для переосвидетельствования газовых баллонов	Лит.	Лист	Листов
								1	3
							ТГУ, ИМ, гр. ЭТКбэ-1232		
		Разраб.	Круглов Р.С.						
		Пров.	Кравцова Е.А.						
		Н.контр.	Егоров А.Г.						
		Утв.	Бодаровский А.В.						

Копировал _____ Формат А4

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Примечание
			19	17.БР.ПЗА.180.61.00.019	Уголок	1	
			20	17.БР.ПЗА.180.61.00.020	Ролик	4	
			21	17.БР.ПЗА.180.61.00.021	Шайба	4	
			22	17.БР.ПЗА.180.61.00.022	Маховик ЗМЛ-130 дораб. без венца	1	
			23	17.БР.ПЗА.180.61.00.023	Ось ножная	1	
			24	17.БР.ПЗА.180.61.00.024	Ось поворотная	1	
			25	17.БР.ПЗА.180.61.00.025	Скоба	1	
			26	17.БР.ПЗА.180.61.00.026	Тросик	1	
			27	17.БР.ПЗА.180.61.00.027	Втулка предохранительная	1	
			28	17.БР.ПЗА.180.61.00.028	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		Кольцо 422-1 ОСТ 92-8969-78	2	
			41		Кольцо 120-1 ОСТ 92-8969-78	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	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Круглов Р.С.			Лист
				Кравцова Е.А.			
				№ докум.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	17.БР.ПЗА.180.61.00.000.СБ		2
Копировал					Формат А4		

[illegible]