

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль))

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Стенд для сборки – разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей  
КАМАЗ

Обучающийся

М.В. Филиппова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

канд. физ.-мат. наук, доцент Д.А. Романов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

## Аннотация

В данной бакалаврской работе проведены расчеты и на их основании спроектировано агрегатное отделение. Для агрегатного отделения подобрано необходимое технологическое оборудование и описаны работы, которые проводятся на этом оборудовании.

В конструкторской части разработан проект стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ. Для создания проекта было детально изучено аналогичное оборудование, имеющееся в продаже. На основании сделанных при изучении выводов, спроектирован стенд, который отвечает требованиям, удовлетворяющим техническому заданию, разработанному с целью проектировки стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.

Для наглядности разработаны рабочие чертежи стенда.

Так же разработано руководство по эксплуатации спроектированного стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ и составлена технологическая карта процесса.

Проведена работа по идентификации опасных и (или) вредных производственных факторов, рисков возникновения пожаров в агрегатном отделении, и методы предотвращения этих рисков. Рассмотрена система экологической безопасности на предприятии.

## Содержание

Введение.....	5
1 Углубленная проработка агрегатного отделения.....	7
1.1 Назначение отделения.....	7
1.2 Выбор технологического оборудования.....	8
1.3 Персонал агрегатного участка.....	9
1.4 Определение производственной площади.....	10
2 Разработка конструкции стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.....	12
2.1 Техническое задание на разработку стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.....	12
2.1.1 Наименование и область применения.....	12
2.1.2 Основание для разработки.....	13
2.1.3 Источники разработки.....	13
2.1.4 Технические требования.....	13
2.1.5 Экономические показатели.....	16
2.1.6 Стадии и этапы разработки.....	17
2.1.7 Порядок контроля и приёмки.....	17
2.2 Техническое предложение на разработку стенда для сборки- разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.....	17
3 Разработка технологического процесса ремонта энергоаккумулятора автомобиля КАМАЗ.....	29
4 Безопасность и экологичность технического объекта.....	34
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта.....	34
4.2 Идентификация профессиональных рисков.....	35
4.3 Способы и средства снижения профессиональных рисков.....	37
4.4 Обеспечение пожарной безопасности предприятия.....	39
4.5 Система обеспечения экологической безопасности предприятия.....	42

Заключение.....	45
Список используемых источников.....	46
Приложение А Руководство по эксплуатации.....	50
Приложение Б Обеспеченность средствами индивидуальной защиты слесаря по ремонту автомобилей .....	60

## Введение

Грузовые транспортные средства являются мобильными и универсальными средствами для перевозки грузов и занимают важное место в транспортном комплексе страны.

Для того чтобы транспорт работал и использовался максимально эффективно создаются и внедряются новые разработки техники и технологии, улучшаются условия труда рабочих, повышается уровень квалификации работников предприятий, а также появляется заинтересованность в конечных результатах труда. При грамотном подходе к производству работ обновляется и расширяется материально-техническое обеспечение и ремонтная база.

«Группа компаний «КАМАЗ» – крупнейшая автомобильная корпорация Российской Федерации. Входит в 20-ку ведущих мировых производителей тяжёлых грузовых автомобилей, по итогам 2022 года занимала 14-е место в мире по объёму производства тяжёлых грузовиков полной массой более 16 тонн и 20-е место в мировом рейтинге производителей грузовиков полной массой от 6 тонн» [12].

«По состоянию на 1 января 2024 г. дилерская сеть в РФ насчитывает 205 субъектов, из них дилеров статуса 3S (продажа автомобилей, запчастей, оказание сервисных услуг) – 77, дилеров 2S автомобили (продажа автомобилей и оказание сервисных услуг) – 36, дилеров статуса 2S запасные части (продажа запчастей и оказание сервисных услуг) – 28, дилеров статуса 1S (оказание сервисных услуг) – 39, дистрибьюторов по реализации запасных частей – 17, дилеров по реализации пассажирского транспорта – 8» [12].

Рассмотренные факты говорят о том, что автомобили КАМАЗ являются более перспективными из отечественных производителей на российском рынке грузовых автомобилей.

На сегодняшний день практически все российские автотранспортные предприятия имеют в своем парке автомобили КАМАЗ. Будь это самосвалы,

бортовые автомобили с КМУ и или кран автомобильный на базе КАМАЗ. Такие транспортные средства ежедневно должны находиться на линии, а для предприятий важно минимизировать простой данной техники.

Частой причиной простоя является неисправность тормозной камеры. Ремкомплект для тормозной камеры стоит не дорого, а тормозная камера в сборе стоит в 10 раз дороже. Так, чтобы оперативно и более экономно производить ремонт тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором автотранспортным предприятиям в агрегатном отделении необходимо иметь специальное оборудование для ремонта тормозных камер.

Чтобы такой ремонт сделать безопасным и иметь возможность сразу после ремонта проверить герметичность камеры требуется разработка стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.

## **1 Углубленная проработка агрегатного отделения**

### **1.1 Назначение отделения**

«Агрегатное отделение предназначено для выполнения комплекса ремонтных операций по двигателям, узлам и агрегатам, демонтированным с автомобилей на участке ТР, а также для восстановления агрегатов с целью формирования фонда оборотных агрегатов» [5].

«Замена неисправных агрегатов на исправные производится в соответствии с принятым способом организации производства технического обслуживания и текущего ремонта по методу «снять–поставить». Неисправный агрегат поступает со специализированных постов текущего ремонта на оборотный склад, а с него – в агрегатное отделение. Такая организация позволяет предотвратить простой отделения» [25].

«В агрегатном отделении производится разборка агрегата на необходимом для этого стенде: для разборки коробок передач, для разборки тормозных камер и карданных валов, а так же сборки – разборки и проверки энергоаккумуляторов.

После разборки детали дефектуются, негодные детали выбраковываются, требующие ремонта восстанавливаются. После этого комплектуются сборочные единицы, собираются агрегаты на стендах. Отремонтированные агрегаты принимаются службой контроля и отправляются в зону текущего ремонта для установки на автомобиль или на оборотный склад» [25].

Схема технологического процесса в агрегатном отделении представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема организации технологического процесса в агрегатном отделении

Согласно рассмотренной схеме осуществляется работа в агрегатном отделении.

## 1.2 Выбор технологического оборудования

Для оснащения агрегатного отделения инструментом и приспособлением необходима закупка технологического оборудования.

Перечень оборудования, которое будет использоваться в работе разрабатываемого агрегатного отделения, представлен в таблице технологического оборудования (таблица 1).

Таблица 1 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габариты, мм
1. Мойка деталей	M312	1	1140×690×950
2. Ларь для обтирочных материалов	-	1	400×510×800
3. Стенд для разборки-сборки энергоаккумулятора тормозной камеры	соб. изг.	1	380×370×560
4. Стол для контроля и сортировки деталей	ОРГ-5146	1	2000×800×800
5. Тиски слесарные	T-125	2	240×233×230
6. Верстак слесарный	ОРГ-5365	2	1400×800×800
7. Стеллаж для деталей	-	4	1400×500×2025
8. Стенд для ремонта двигателей	P-776	1	950×1000×700
9. Стенд для ремонта КПП	P-201	1	830×580×720
10. Стенд для ремонта редукторов задних мостов	P-640	1	850×560×985
11. Стенд для ремонта передних и задних мостов	P-712	1	1095×780×760
12. Станок для шлифовки клапанов	P-186	1	870×575×430
13. Поверочная плита	-	1	1000×750×800
14. Пресс электрогидравлический	P-342M	1	1000×1030×1860
15. Таль электрическая канатная передвижная	CD1	1	1570×570×750

Закупка оборудования, представленного в таблице 1, будет осуществляться в фирмах, специализирующихся на изготовлении и реализации оборудования для авторемонтных предприятий.

### 1.3 Персонал агрегатного участка

«Число работников, которые фактически находятся на рабочем месте:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \quad (1)$$

где  $T_T$  – годовой объем работ, чел/ч,

$\Phi_T$  – номинальный годовой фонд времени рабочих.

Номинальный годовой фонд времени рабочих определяется продолжительностью смены (учитывая продолжительность рабочей недели) и числом рабочих дней в году» [10] (согласно производственному календарю).

«Годовой фонд времени для рабочей недели рассчитывается по формуле (2):

$$\Phi_T = (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) \cdot 8 - D_{\text{пп}} \cdot 1, \quad (2)$$

где  $D_{\text{кг}}$  – число календарных дней в году;

$D_{\text{в}}$  – число выходных дней в году;

$D_{\text{п}}$  – число праздничных дней в году;

8 – продолжительность смены, час.;

$D_{\text{пп}}$  – число субботних и праздничных дней в году; 1 – час сокращения рабочего дня перед выходными днями» [10].

$$\Phi_T = (366 - 118) \cdot 8 - 5 \cdot 1 = 1979 \text{ час.}$$

$$P_T = \frac{8852}{1979} = 4,47 \approx 4$$

Количество рабочих в агрегатном отделении – 4 человека.

Работу в агрегатном отделении транспортного предприятия выполняют 4 слесаря по ремонту автомобилей.

Режим работы в будние дни с 8:00 до 17:00 с перерывом на обед с 12:00 до 13:00. Выходные дни – суббота и воскресенье.

#### **1.4 Определение производственной площади**

«В агрегатном отделении оборудование размещается таким образом, чтобы были учтены условия безопасности, простоты обслуживания и монтажа оборудования, а так же соблюдая нормативные расстояния между оборудованием.

Планировка агрегатного отделения разрабатывается в соответствии с ОНТИ-01-91 – требованиями научной организации труда.

В соответствии с вышеуказанными требованиями для производства некоторых видов ремонта с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований в агрегатном отделении должно быть

предусмотрено выполнение таких работ в одном отдельном помещении, а для снижения шума – оборудование закрывают защитными кожухами» [25].

«Начальная площадь агрегатного отделения определяется по сумме площадей оборудования и коэффициенту плотности его расстановки в отделении.

$$F_{\text{пр}} = K_{\text{пл}} \cdot \sum F_{\text{обор}}, \quad (3)$$

где  $\sum F_{\text{обор}}$  – суммарная площадь отделения, необходимая для размещения оборудования;

$K_{\text{пл}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования. Для отделения предприятия с крупным подвижным составом принимаем  $K_{\text{пл}}=4,0$ » [18].

$$F_{\text{пр}} = 4 \cdot (1,14 \cdot 0,69 + 0,4 \cdot 0,51 + 2 \cdot 0,8 + 0,24 \cdot 0,233 + 0,24 \cdot 0,233 + 1,4 \cdot 0,8 + 1,4 \cdot 0,8 + 1,4 \cdot 0,5 + 1,4 \cdot 0,5 + 1,4 \cdot 0,5 + 1,4 \cdot 0,5 + 0,95 \cdot 1 + 0,83 \cdot 0,58 + 0,85 \cdot 0,56 + 1,095 \cdot 0,78 + 0,87 \cdot 0,575 + 1 \cdot 0,75 + 1 \cdot 1,03 + 1,57 \cdot 0,57) = 60 \text{ м}^2$$

Окончательную площадь агрегатного отделения, учитывая нормы расстановки оборудования, принимаем равной  $F_{\text{пр}} = 63 \text{ м}^2$ .

В разделе «Углубленная разработка агрегатного отделения» изучено назначение агрегатного отделения и его оснащение. Так же проведены расчеты, необходимые для определения общей площади рассматриваемого отделения.

Для наглядности в графическом материале бакалаврской работы представлена планировка разработанного агрегатного отделения.

## **2 Разработка конструкции стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ**

### **2.1 Техническое задание на разработку стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ**

#### **2.1.1 Наименование и область применения**

Стенд для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ (далее – стенд).

Стенд предполагается устанавливать и эксплуатировать на предприятиях, специализирующихся на техническом обслуживании и ремонте грузовых автомобилей.

Применяется стенд при ремонте энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ для их разборки, сборки и проверки.

Установка стенда предполагается в агрегатном отделении предприятия.

Агрегатное отделение является частью зоны текущего ремонта. В рамках агрегатного отделения осуществляется диагностирование агрегатов для выявления неисправностей.

«Агрегатное отделение предназначено для выполнения комплекса ремонтных операций по двигателям, узлам и агрегатам, демонтированным с автомобилей на участке ТР, а также для восстановления агрегатов с целью формирования фонда оборотных агрегатов» [5].

Отделение оборудовано общей вентиляцией. Имеет естественное и искусственное освещение.

#### **2.1.2 Основание для разработки**

Для разработки конструкции стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ за основу взяты существующие на сегодняшний день подобные стенды (устройства).

### **2.1.3 Источники разработки**

Руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей КАМАЗ.

Патент на тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором. SU 1 154 132 A1. Автор Азаматов Р.А.

Патент на устройство для сборки и разборки энергоаккумуляторов. SU 1 013 254 A1. Автор Маргулян М.А.

Патент на стенд для ремонта и испытания энергоаккумуляторов. 2599 U1. Владелец патента ОАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина. Автор Хайбин Р.М.

Патент на устройство для сборки и разборки энергоаккумуляторов. SU 1 650 425 A1. Автор Сахно Н.Д.

Каталоги гаражного оборудования.

Методические пособия.

### **2.1.4 Технические требования**

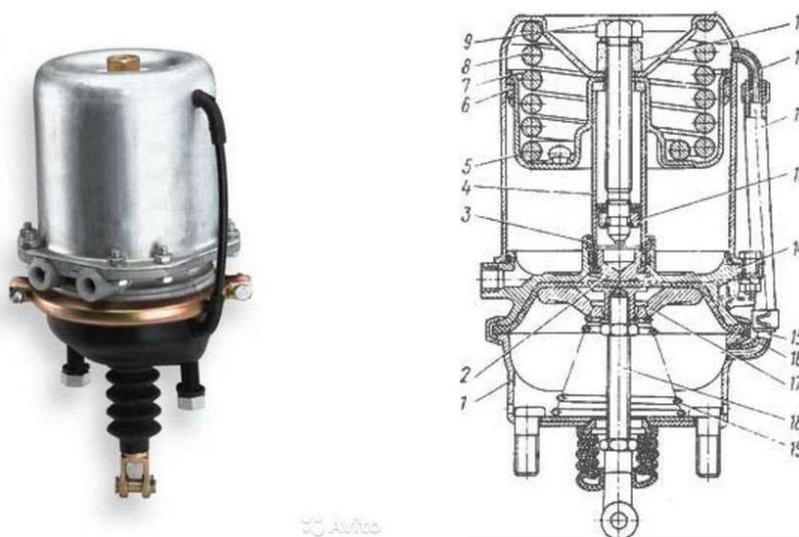
При проектировании стенда обязательно соблюдаются следующие технические требования:

- технологичность;
- надежность;
- прочность.

«Группа показателей безопасности технологического оборудования характеризует такое состояние условий труда, при котором с определенной вероятностью исключена опасность, т. е. возможность повреждения (травмы, увечья) или ухудшения (профессиональные заболевания) здоровья человека. Оценка безопасности оборудования предполагает соблюдение нормальных условий его эксплуатации с учетом вероятностной природы проявления опасных и вредных для здоровья человека факторов. Качественным показателем безопасности может быть наличие средств индивидуальной защиты, устройств автоматической остановки процесса при возникновении

опасных ситуаций и других, специально предусмотренных мер, наличие которых может быть выявлено при анализе конструкции оборудования» [1].

Чтобы разработать новую конструкцию стенда для сборки – разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ необходимо изучить конструкцию энергоаккумулятора, а так же принцип его работы. Конструкция энергоаккумулятора подробно представлена на рисунке 2.



«1 — корпус тормозной камеры; 2 — подпятник; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — толкатель; 5 — поршень; 6 — уплотнение поршня; 7 — цилиндр энергоаккумулятора; 8 — силовая пружина; 9 — винт механизма аварийного растормаживания; 10 — упорная гайка; 11 — патрубок цилиндра; 12 — дренажная трубка; 13 — упорный подшипник; 14 — фланец; 15 — патрубок тормозной камеры; 16 — диафрагма тормозной камеры; 17 — опорный диск; 18 — шток; 19 — возвратная пружина.

Рисунок 2 – Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором» [19]

Пружинный энергоаккумулятор с тормозной камерой в сборе на автомобиле КАМАЗ устанавливается на заднем и среднем ведущих мостах автомобиля.

На рисунке 2 видно, что тормозная камера состоит из двух частей, разделенных диафрагмой. Эта диафрагма находится непосредственно над опорным диском, соединенным со штоком. А шток, в свою очередь, соединен

с рычагом, являющимся частью разжимного кулака тормозных колодок. Эта конструкция обязательно закрывается прорезиненным чехлом, защищающим тормозную камеру от попадания грязи.

В цилиндре энергоаккумулятора установлен поршень, который в момент включения стояночного тормоза смещает шток, воздух выходит из-под него и за счет давления мощной витой пружины удерживается в нижней позиции – автомобиль неподвижен (заторможен). При снятии стояночного тормоза автомобиля сжатый воздух поступает под этот поршень. Поршень снова смещается и при этом пружина сжимается. Когда пружина находится в сжатом положении – шток тормозной камеры возвращается в исходное состояние и автомобиль расторможен, то есть может двигаться.

Для аварийного растормаживания автомобиля предусмотрено устройство, позволяющее вручную растормозить колёса. Оно состоит из стального болта, который ввёрнут на задней стенке тормозной камеры, и из упорного стопорного кольца. Если нет возможности применить тормозную систему автомобиля и подать воздух в тормозную камеру, то необходимо вывернуть болт, он постепенно сожмет пружину и тормозные колодки освободятся.

«Любой энергоаккумулятор включает три части:

- Нижняя часть, крепящаяся на кронштейн, относящийся к тормозному суппорту, с помощью шпилек М16.

- Средняя часть, сделанная из сплава на основе алюминия и соединённая с находящейся снизу частью посредством хомута на 2-х болтах.

- Верхняя часть, представляющая собой стакан из стали, присоединяемый к находящейся посередине части 8-ю болтами М8» [21].

Чтобы отсоединить эти части друг от друга необходимо подать воздух в камеру, с давлением не менее 6 атмосфер. Так шток отодвинется, и пружина постепенно разожмется и не будет представлять опасность при разборке.

После снятия диафрагмы подача воздуха прекращается и откручивается заглушка рабочего штока. Шток можно освободить только после снятия стопорного кольца, это кольцо нужно зацепить при помощи шила или специального устройства и снять.

Только после сжатия пружины откручиваются винты, соединяющие верхнюю и нижнюю часть тормозной камеры.

Чтобы рассмотренный процесс сделать безопаснее и ускорить его, необходима разработка стенда.

При разработке стенда учитываются такие параметры как давление воздуха в энергоаккумуляторе, давление воздуха в тормозной камере и ход штока, параметры которого напрямую влияют на работоспособность тормозной системы автомобиля.

Управление стендом должно быть легким и доступным для оператора. Работа на стенде в положении стоя.

К обязательным техническим требованиям стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов КАМАЗ относятся:

- использование стенда должно быть безопасным для оператора, работающего на стенде;
- исключение пожароопасных ситуаций;
- исключение падения и опрокидывания конструкции стенда;
- безопасность монтажа стенда;
- ремонтпригодность стенда.

### **2.1.5 Экономические показатели**

На сегодняшний день стоимость аналогичного стенда не известна. В продаже имеются стенды для сборки и разборки энергоаккумуляторов, но нет стенда, объединяющего в себе функции сборки-разборки и проверки работоспособности и герметичности энергоаккумулятора. Это означает, что изготовление разрабатываемого стенда экономически целесообразно.

Предполагаемая годовая потребность стенда высока, так как ремонт, дорогостоящих энергоаккумуляторов выгоднее, чем покупка новой запчасти.

### **2.1.6 Стадии и этапы разработки**

Срок, установленный планом на выполнение бакалаврской работы, являются сроком разработки технического задания на конструкцию стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.

### **2.1.7 Порядок контроля и приёмки**

Контроль и приёмка конструкторской документации осуществляется в порядке согласования с руководителем бакалаврской работы.

## **2.2 Техническое предложение на разработку стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ**

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать стенд для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ. Предлагается в качестве основы, как исходный вариант разрабатываемой конструкции стенда использовать описание полезной модели на «стенд для ремонта и испытания энергоаккумуляторов 2599 U1.

Стенд для ремонта и испытания пружинных энергоаккумуляторов, содержащий рамное основание, на котором смонтировано технологическое оборудование, включающее подающий механизм в виде гидроцилиндра, гидронасос с электродвигателем, арбитрон и емкость для гидравлического масла с фильтром, отличающийся тем, что подающий механизм содержит фиксирующий узел, выполненный в виде регулируемой опорной крестовины с монтажным отверстием, с возможностью осуществления разборки деталей энергоаккумулятора, причем регулируемая опорная крестовина обеспечивает возможность установки любого типоразмера энергоаккумулятора» [17].

Стенд должен обеспечивать сборку-разборку и проверку энергоаккумуляторов.

Поиск стендов-аналогов выявил, что в продаже на сегодняшний день имеется 3 стенда для сборки-разборки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ марок С-1, С-2 и С-3.

«Стенд С-1 для разборки и сборки энергоаккумулятора тормозной камеры автомобиля КАМАЗ (рисунок 3) предназначен для ремонта тормозной системы в условиях станций техобслуживания, автотранспортных предприятий и ремонтных мастерских.

Продается в комплекте:

- стенд С-1;
- съёмник толкателя, С-1.700» [15].

Технические характеристики стенда С-1 представлены в таблице 2.



Рисунок 3 – Стенд С-1

Таблица 2 – «Технические характеристики стенда С-1» [15]

Ход домкрата, мм, не менее	130
Усилие домкрата (в конце хода), Н (кгс), не менее	7500 (750)
Усилие на рукоятке, Н (кгс), не более	200 (20)
Габаритные размеры, мм, не более	380×370×560
Масса, кг, не более	20
Стоимость, рублей	96600

«Стенд С-2 для разборки и сборки пружинного энергоаккумулятора тормозной камеры» [15] (рисунок 4). «Стенд предназначен для ремонта пружинного энергоаккумулятора тормозной камеры (производства ЗАО «Камский завод тормозной аппаратуры и агрегатов») тормозной системы автомобилей КАМАЗ в условиях станций технического обслуживания, автотранспортных предприятий и ремонтных мастерских» [15].

Технические характеристики стенда С-2 представлены в таблице 3.



Рисунок 4 – Стенд С-2

Таблица 3 – Технические характеристики стенда С-2

Ход домкрата, мм, не менее	130
Усилие домкрата (в конце хода), Н (кгс), не менее	7500 (750)
Усилие на рукоятке, Н (кгс), не более	200 (20)
Габаритные размеры, мм, не более	380×415×575
Масса, кг, не более	20
Стоимость, рублей	99700

«Стенд С-3 для разборки и сборки энергоаккумулятора тормозной камеры автомобиля КАМАЗ (рисунок 5). Стенд произведен в России, предназначен для использования при ремонте тормозных камер в сборе в условиях автосервисов и автотранспортных предприятий» [15].

Технические характеристики стенда С-3 представлены в таблице 4.



Рисунок 5 – Стенд С-3

Таблица 4 – Технические характеристики стенда С-3

Ход домкрата, мм, не менее	130
Усилие домкрата (в конце хода), Н (кгс), не менее	7500 (750)
Усилие на рукоятке, Н (кгс), не более	200 (20)
Габаритные размеры, мм, не более	385×400×570
Масса, кг, не более	20
Стоимость, рублей	90615

На представленных стендах «основание и упор соединены между собой вертикальной рамой. Направляющая рейка с установленной на ней прижимной втулкой перемещается по этой раме с помощью домкрата. При вращении рукоятки домкрата втулка подносится к крышке энергоаккумулятора и усилием домкрата сжимает силовую пружину, расположенную под поршнем.

Стенды комплектуются съемником для выпрессовки толкателя. Он состоит из стакана, шпильки, гайки, и хомута. Для выпрессовки толкателя из поршня шпилька заворачивается в толкатель (вместо снятой крышки толкателя), а при отсутствии резьбы закрепляется на толкателе при помощи хомута. На шпильку надевается стакан и при помощи гайки происходит выпрессовка толкателя.

Состоят рассматриваемые стенды из:

- основания,
- упора,
- направляющей,
- колонок,
- втулки,
- домкрата» [6].

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки.

Если единичные показатели качества  $P_i$  могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу  $P_{i0}$  (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества оборудования, уровень показателя выражают отношением  $Y_i = P_i/P_{i0}$  (4).

В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества, уровень качества выражают отношением  $Y_i = P_{i0}/P_i$  (5).

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю» [9]. Конъюнктурный лист оценки технологического оборудования приведен в таблице 5. В таблице 6 приведены площади циклограмм, определенные с помощью программных средств.

Таблица 5 – Конъюнктурный лист оценки технологического оборудования

Показатели	Базовое значение $P_{i0}$	Модель С-1		Модель С-2		Модель С-3	
		Факт. зн. $P_i$	$Y_i$	Факт. зн. $P_i$	$Y_i$	Факт. зн. $P_i$	$Y_i$
Ход домкрата, мм	130	130	1	130	1	130	1
Усилие домкрата (в конце хода), Н (кгс), не более	750	7500 (750)	1	7500 (750)	1	7500 (750)	1
Усилие на рукоятке, Н (кгс), не более	20	200 (20)	1	200 (20)	1	200 (20)	1
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	0,14	0,14	1	0,16	1,14	0,15	1,07
Масса, кг, не более	20	20	1	20	1	19	1,05
Стоимость, рублей	90615	96600	1,07	99700	1,1	90615	1
<b>Итого:</b>	×	×	6,71	×	6,5	×	6,12

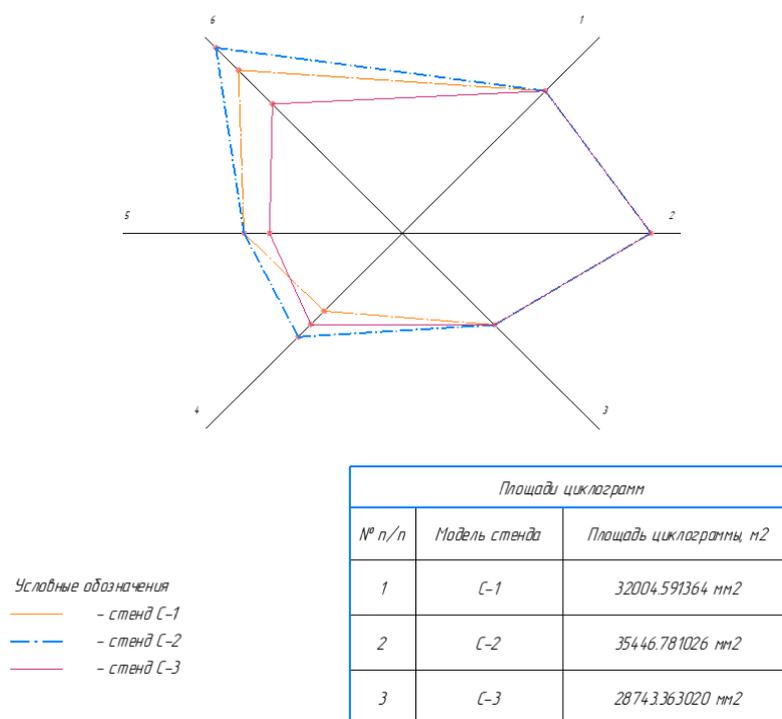


Рисунок 6 – Циклограмма по выбранным параметрам оборудования на едином графическом поле

Таблица 6 – Площадь циклограмм по моделям оборудования, определенная программными средствами

Модель оборудования	С-1	С-2	С-3
Площадь многоугольника циклограммы, мм <sup>2</sup>	32004,6 мм <sup>2</sup>	35446,8 мм <sup>2</sup>	28743,4 мм <sup>2</sup>

Методом построения циклограмм (рисунок 6) был проведен анализ существующих стендов. Так из полученных данных можно сделать выводы:

- стенд С-3 для разборки и сборки энергоаккумулятора тормозной камеры автомобиля КАМАЗ по двум показателям из шести превосходит показатели стендов С-1 и С-2;

- стенд С-3 дешевле и занимает меньшую площадь;

- по силовым показателям рассматриваемые стенды равны.

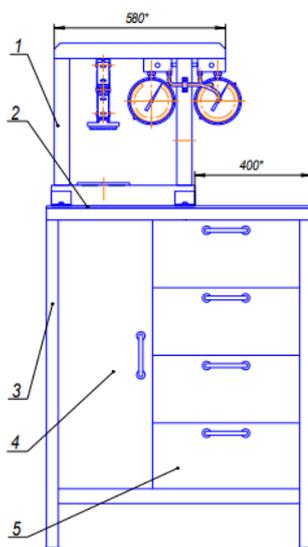
Проведя анализ существующих аналогов разрабатываемого стенда, а именно их конструкцию, можно сделать вывод, что они не соответствуют тем требованиям, которые указаны в техническом задании бакалаврской

работы. Этот вывод доказывает, что будет целесообразно разработать новую конструкцию стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ.

Предлагается несколько вариантов для разработки стенда: напольное исполнение (рисунок 7) и с закреплением на верстаке (рисунок 8).

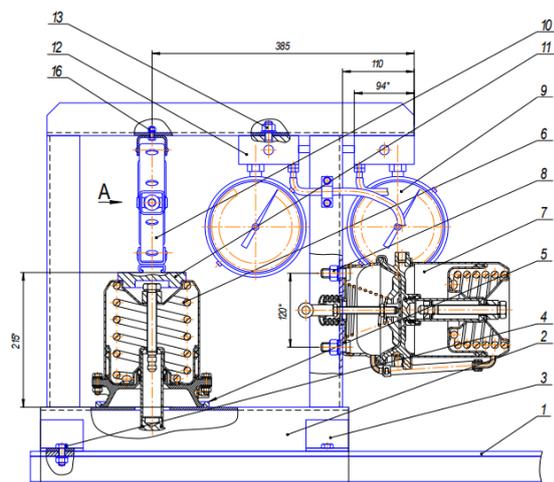
Первый вариант конструкции стенда предусматривает расположение диагностируемого энергоаккумулятора слева на специальном кронштейне. Манометры при этом находятся по обе стороны рамы стенда, что неудобно при осуществлении контроля давления. Также для разборки-сборки энергоаккумулятора имеется вороток.

Во втором рассматриваемом варианте стенда, закрепляемого на верстаке, более эргономично расположены манометры, но здесь между ними находится одна из стоек рамы стенда, что ограничивает обзор манометров и является неудобным в использовании. В данном варианте для разборки-сборки используется домкрат рычажный.



1 – рама, 2 – лист основания, 3 – каркас стола, 4 – дверка, 5 – ящики

Рисунок 7 – Вариант напольного исполнения стенда



- 1 – стол, 2 – рама, 3 – уголки профильные, 4 – соединительные болты,  
 5 – центрирующая втулка, 6 – энергоаккумулятор на разборке,  
 7 – энергоаккумулятор на диагностике, 8 – гайки, 9 – манометры,  
 10 – домкрат, 11 – направляющая втулка, 12 – регулятор давления,  
 13 – соединительный болт.

Рисунок 8 – Вариант станда, закрепляемого на верстаке

В варианте напольного исполнения при креплении его к полу будет обеспечена более надежная фиксация и минимализация вибрации, в отличие от станда, закрепляемого на верстаке.

Рассмотрев варианты исполнения станда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ, сделаем вывод, что разрабатываемый стенд будет крепиться к полу.

При разработке станда используются следующие изделия:

- дроссель;
- пневмоглушитель;
- рукав напорный;
- манометры в металлическом корпусе;
- распределитель.

Конструкция разрабатываемого станда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ представлен на сборочном чертеже в приложении к разделу бакалаврской работы.

Рассмотрим предлагаемую к разработке конструкцию стенда (рисунок 9).

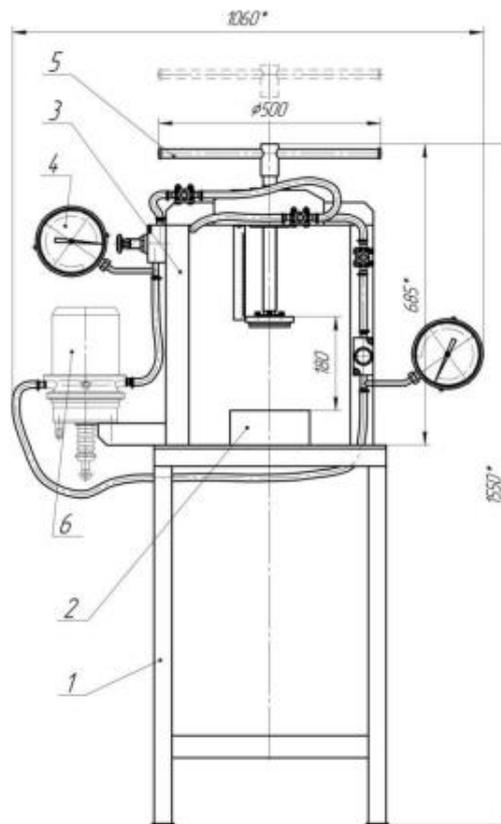
Представленная конструкция состоит из основания 1 для стола, которое изготовлено путем сварки стандартных профилей (металлических уголков). К этому основанию прикручен толстый лист стали, выступающий в роли стола для стенда. Основная рама 3 установлена на столе, она выполнена так же из толстолистовой стали. Сверху на раме устанавливается вороток 5. Вороток здесь нужен в качестве сжимающего устройства, которое позволит создать необходимое давление в разбираемом энергоаккумуляторе. На этой же раме установлено пневмооборудование 4. Для центрирования корпуса разбираемого энергоаккумулятора под воротком 5 на столе имеется направляющая втулка 2. Помимо центрирования энергоаккумулятора она несет функцию обеспечения свободного хода штока, выталкиваемого при разборке.

Так же у разрабатываемого стенда слева к основанию приварена металлическая опора (кронштейн), предназначенная для закрепления на стенде проверяемого энергоаккумулятора 6.

Испытания энергоаккумулятора проводятся на стенде, «путем подключения к энергоаккумулятору манометров на вход и выход, далее, при помощи компрессора подается воздух для нагнетания необходимого давления в энергоаккумулятор, и проводятся замеры» [7].

В разработанном стенде применен манометр МТИ-К 1216, диаметр корпуса 160 мм. Класс точности – 0,6. Рабочее давление – 1-25 кгс/см<sup>2</sup>.

Энергоаккумулятор очищается от пыли и грязи и устанавливается на опору, здесь необходимо попасть шпильками энергоаккумулятора в технологические отверстия опоры. Сверху подводится нажимной диск, таким образом крышка энергоаккумулятора будет зафиксирована. Энергоаккумулятор разбирается, согласно разработанной технологической карте ремонта.



1 – нижняя рама станда; 2 – направляющая втулка; 3 – верхняя рама станда;  
4 – пневмооборудование; 5 – вороток; 6 – диагностируемый  
энергоаккумулятор

Рисунок 9 – Стенд для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ

Для правильной разборки энергоаккумулятора в корпус с помощью пневмошланга подается воздух. Это необходимо для контроля сжатия пружины. Так, пневмошланги подключают на вход и на выход, давление в энергоаккумуляторе контролируется при помощи установленных на стенде манометров.

Разрабатываемый стенд должен выдержать усилие пружины. Это значит, что, из имеющихся в продаже энергоаккумуляторов ориентируемся на энергоаккумулятор с максимальным усилием, которое равно 300 кГс.

Известно чтобы безопасно разобрать энергоаккумулятор достаточно 50% сжатия пружины.

Тогда усилие на стенде определим как 50% от максимально существующего усилия пружины энергоаккумулятора. Усилие на разрабатываемом стенде будет равным 150 кГс.

«Выполнение требований техники безопасности обеспечивается проведением необходимых мероприятий:

- к работе на стенде допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие на рабочем месте вводный и первичный инструктажи по охране труда, обучение, стажировку и проверку знаний по охране труда и получившие допуск к самостоятельной работе;

- работающий на стенде должен быть обеспечен спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;

- обязательно проверять крепления всех узлов стенда и исправности крепежа перед проведением ремонтных работ» [20].

В разделе «Разработка конструкции стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ» рассмотрено устройство энергоаккумулятора, проведен анализ существующих на сегодняшний день стендов для сборки-разборки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ, изучены запатентованные полезные модели аналогичных стендов. На основании изученного материала составлено техническое задание и разработано техническое предложение.

В техническом предложении к изготовлению предлагается стенд для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ, рабочий чертеж которого представлен в графической части бакалаврской работы.

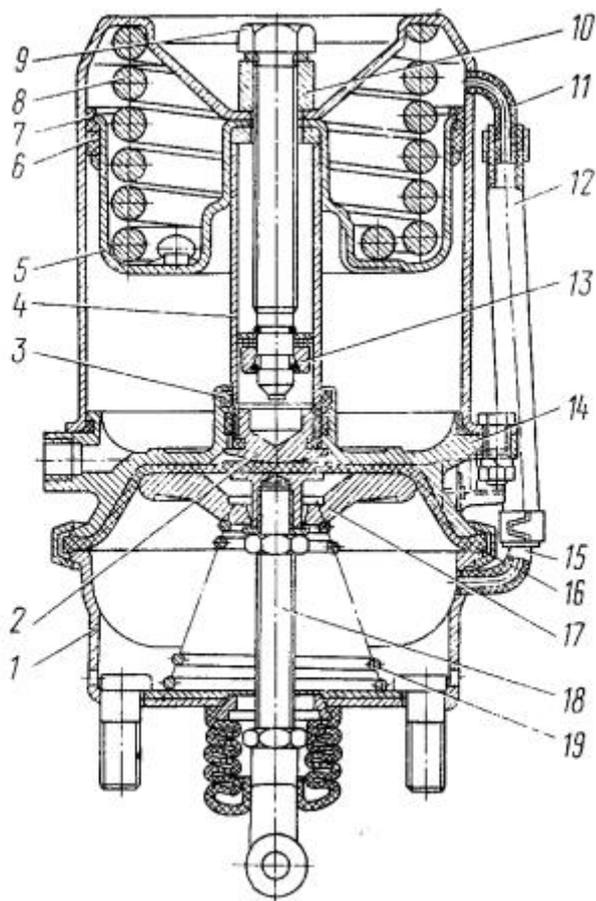
### **3 Разработка технологического процесса ремонта энергоаккумулятора автомобиля КАМАЗ**

Тормозная камера важная часть тормозной системы автомобиля. Энергоаккумулятор – это составная часть тормозной камеры, он играет ключевую роль в торможении автомобиля при включении стояночной тормозной системы. Именно благодаря тормозной камере с пружинным энергоаккумулятором приводятся в действие механизмы торможения колес среднего и заднего мостов грузового автомобиля.

На рисунке 10 представлена тормозная камера, состоящая из двух частей, разделенных диафрагмой. Эта диафрагма находится над опорным диском, который, в свою очередь, соединен со штоком. Шток непосредственно соединен рычагом, являющимся частью разжимного кулака тормозных колодок. Эта конструкция обязательно закрывается прорезиненным чехлом, защищающим тормозную камеру от попадания грязи.

В цилиндре энергоаккумулятора установлен поршень, который в момент включения стояночного тормоза смещает шток, воздух выходит из-под него и за счет давления мощной витой пружины удерживается в нижней позиции – автомобиль неподвижен (заторможен). При снятии стояночного тормоза автомобиля сжатый воздух поступает под этот поршень. Поршень снова смещается и при этом пружина сжимается. Когда пружина находится в сжатом положении, она позволяет штоку тормозной камеры вернуться в исходное состояние – автомобиль может двигаться.

Энергоаккумулятор необходим как часть тормозной системы автомобилей с пневмоприводом для накопления и сохранения энергии с помощью сжатой пружины. Такое устройство пружинного энергоаккумулятора позволяет сохранять энергию, тем самым обеспечивая устойчивую работу тормозной системы без прямого источника сжатого воздуха.



«1 – корпус; 2 – подпятник; 3 – кольцо уплотнительное; 4 – толкатель; 5 – поршень; 6 – уплотнение поршня; 7 – цилиндр энергоаккумулятора; 8 – пружина; 9 – винт механизма аварийного растормаживания; 10 – гайка упорная; 11 – патрубок цилиндра; 12 – трубка дренажная; 13 – подшипник упорный; 14 – фланец; 15 – патрубок тормозной камеры; 16 – мембрана; 17 – диск опорный; 18 – шток; 19 – пружина возвратная.

Рисунок 10 – Тормозная камера типа 20/20 с пружинным энергоаккумулятором» [7]

К частым неисправностям энергоаккумулятора КАМАЗ относят обрыв болтов крышки, коррозионные изменения на корпусе, а также износ диафрагмы. Диафрагма вместе с другими резиновыми элементами входит в ремкомплект и подлежит замене. Корпус же, который страдает от попадания грязи и влаги при небольшой глубине повреждений можно отполировать, в том числе с внутренней стороны.

Разборка, ремонт и сборка энергоаккумулятора требует использования специального приспособления, которым можно безопасно разжать и сжать пружину соответственно.

Технологический процесс проведения сборки-разборки и проверки энергоаккумулятора автомобиля КАМАЗ представлен на листе графической части данной бакалаврской работы. Общая трудоёмкость рассматриваемого процесса составляет 27,1 чел.-мин. (0,45 чел.-ч.). Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей 5 разряда.

Выявив причину неисправности и имея запчасти тормозной камеры, можно приступать к ремонту. В первую очередь нужно снять прорезиненный чехол с тормозной камеры. Затем можно приступать к разборке. Для этого нужно ослабить стяжной хомут, снять шланг с патрубка и, удерживая крышку энергоаккумулятора открутить болты, закрепляющие хомут. Крышку энергоаккумулятора нужно удерживать, так как под ней находится пружина в сжатом состоянии. Далее производим снятие хомута и корпуса тормозной камеры вместе с фланцем.

На этом этапе нужно снять с фланца диафрагму и вывернуть толкатель с уплотнительным кольцом. Здесь важно не пренебрегать пунктом подачи воздуха к цилиндру энергоаккумулятора. Воздух должен быть под давлением не менее 6 кгс/см<sup>2</sup>. Он позволяет удерживать пружину сжатой. Далее снимаются упорные кольца, подшипник и кольцо упорного подшипника.

Теперь отсоединяется сжатый воздух, и цилиндр энергоаккумулятора устанавливается в стенд для сборки-разборки и проверки. При помощи такого стенда пружина энергоаккумулятора сжимается и можно снимать фланец.

Ослабляя нажатие воротка на пружину энергоаккумулятора, постепенно пружина теряет напряжение и полностью расслабляется.

Энергоаккумулятор снимается со стенда и продолжается дальнейшая разборка. А именно, нужно вынуть поршень, пружину и винт механического растормаживания.

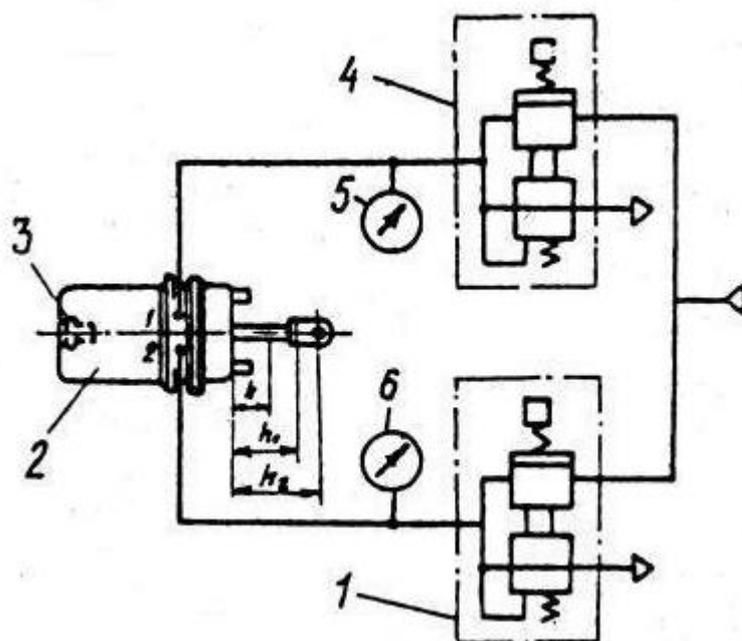
«Разобранный ремонтируемый энергоаккумулятор подвергается необходимым манипуляциям по замене либо ремонту его неисправных частей.

Собирается энергоаккумулятор в обратном порядке.

Винт механического растормаживания, пружина и поршень устанавливаются в цилиндр энергоаккумулятора. Затем устанавливается фланец. Нужно установить энергоаккумулятор в стенд и сжать пружину при помощи воротка. Теперь можно закрепить фланец к цилиндру.

Чтобы установить кольца подшипника, упорный подшипник и упорные кольца к цилиндру энергоаккумулятора снова необходимо подвести к камере энергоаккумулятора сжатый воздух под давлением не менее  $6 \text{ кгс/м}^2$ .»[15]

Собранный энергоаккумулятор убирается из-под воротка и закрепляется на том же стенде на специальном кронштейне для проведения испытания (рисунок 11).



«1, 4 — краны точного регулирования; 2 — прибор;  
3 — механического растормаживания; 5,6 — манометры

Рисунок 11 – Схема подключения тормозной камеры к стенду» [8]

«Для проверки общего хода штока винт оттормаживания ввертывают до упора и измеряют размер  $h_2$ . Впустив воздух под давлением 736 кПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) в пружинный энергоаккумулятор, вдвигают шток до упора и измеряют размер  $h$ . Разность размеров  $h_2 - h$ , соответствующая общему ходу штока, должна быть равной 67 мм. Для проверки дополнительного хода штока впускают воздух под давлением 736 кПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) в пружинный энергоаккумулятор и под давлением 98,1 кПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) — в тормозную камеру, выдвигают шток до упора в мембрану и измеряют размер  $h_1$ . Разность размеров  $h_1 - h_2$  определяет дополнительный ход штока, который должен быть равным 10 мм. Для проверки давления отключения пружинного энергоаккумулятора из него выпускают воздух и затем, вдвинув шток до упора в мембрану, плавно впускают воздух до перемещения штока на расстояние  $h + 5$  мм. По манометру снимают давление отключения, которое должно быть 470,9...529,7 кПа (4,8...5,4 кгс/см<sup>2</sup>). Тормозная камера должна быть герметичной» [7].

В разделе «Разработка технологического процесса ремонта энергоаккумулятора автомобиля КАМАЗ» разработан процесс ремонта тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором. Изучены параметры, которые нужно соблюдать при сборке энергоаккумулятора, а так же при его проверке.

## 4 Безопасность и экологичность технического объекта

В данном разделе бакалаврской работы изучены профессиональные риски в области промышленной, пожарной и экологической безопасности, а также проведена идентификация таких рисков, возникающих в деятельности агрегатного отделения автотранспортного предприятия.

### 4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Технологический паспорт очень важен для предприятий. Именно он нужен для установления и поддержания стандартов качества в различных отраслях промышленности. Им обеспечиваются единые требования к производству, так как в нем систематизирована вся информация о технологическом процессе.

Разработав технологический паспорт отделения, можно увидеть, что операции соответствуют установленным стандартам, которые, в свою очередь, обеспечивают высокую производительность труда.

В таблице 7 разработан технологический паспорт агрегатного отделения автотранспортного предприятия.

Таблица 7 - Технологический паспорт агрегатного отделения

Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Должность работника, выполняющего процесс	Оборудование	Материалы
Сборочно-разборочные работы	Разборка и сборка агрегатов и узлов	Слесарь по ремонту автомобилей	Стенд для ремонта передних и задних мостов, стенд для ремонта редукторов задних мостов, стенд для ремонта КПП, стенд для ремонта двигателей и т.п.,	ГСМ, ветошь, болты, гайки

## Продолжение таблицы 7

Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Должность работника, выполняющего процесс	Оборудование	Материалы
-	-	-	инструменты, специальные приспособления	-
Дефектовочные работы	Дефектовка деталей	Слесарь по ремонту автомобилей	Стол для контроля и сортировки деталей; призмы, микрометр, штангенциркуль	Краска для определения трещин, ветошь, дефектовочные карты
Ремонт узлов и агрегатов	Ремонт ходовой части и трансмиссии	Слесарь по ремонту автомобилей	Станок для шлифовки клапанов, пресс электрогидравлический, набор инструмента	Болты, гайки, ветошь, ГСМ.

Из сведений, собранных в таблице 7 понятны виды выполняемых работ при определенном технологическом процессе, должности работников, которыми выполняются указанные работы. Также указано оборудование, на котором выполняются работы и приведен перечень используемых материалов, необходимых для выполнения рассматриваемых технологических процессов.

Технологический паспорт обеспечивает точное и целостное представление о функциональных и эксплуатационных характеристиках технологических процессов, что дает возможность правильно и эффективно управлять данными процессами.

### 4.2 Идентификация профессиональных рисков

Трудовым кодексом РФ профессиональный риск определен как вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредных и (или) опасных факторов при выполнении трудовой функции, с учетом возможной тяжести повреждения

здоровья. То есть это все ситуации на рабочем месте, в которых сотрудник может пострадать.

Так же трудовой кодекс РФ разделяет риски на возможность травмирования и возможность развития профессионального заболевания.

«Профессиональные риски выявляются и оцениваются при оценке профессиональных рисков, которую работодатель обязан систематически проводить» [2]. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 926.

В таблице 8 рассмотрены возможные источники опасных и (или) вредных производственных факторов, которые возникают в агрегатном отделении предприятия при выполнении работ.

Таблица 8 – «Идентификация профессиональных рисков на производстве»

Вид выполняемых работ	Опасный и / или вредный производственный фактор	Возможный источник опасного и / или вредного производственного фактора
Разборка и сборка агрегатов и узлов	Движущиеся механизмы, зрительные перегрузки, недостаточная освещенность рабочей зоны, запыленность воздуха, острые кромки, металлические заусенцы, вероятность падения	Разбираемые агрегаты, острые кромки узлов и агрегатов, шероховатости и заусенцы на узлах и агрегатах, недостаток освещения рабочего места, падение
Дефектовка деталей	Монотонность рабочих манипуляций, притупление внимания, зрительные перегрузки, недостаточная освещенность рабочей зоны, запыленность воздуха, острые кромки, металлические заусенцы	Монотонность действий, монотонность точных измерений, зрительные перегрузки
Ремонт	Движущиеся механизмы, зрительные перегрузки, плохая освещенность рабочей зоны, запыленность воздуха, острые кромки, металлические заусенцы, высокий уровень шума, вероятность падения	Острые кромки узлов и агрегатов, шероховатости и заусенцы на узлах и агрегатах, недостаток освещения рабочего места, шум от рабочего инструмента и стендов, падение» [13].

Анализ профессиональных рисков для работников агрегатного отделения предприятия выявил, что источником возникновения опасных и (или) вредных факторов является рабочая зона, оборудование и техническое оснащение.

Чтобы минимизировать (устранить) такие факторы необходимо разработать меры, которые будут способствовать снижению воздействия опасных и (или) вредных факторов на предприятии.

### **4.3 Способы и средства снижения профессиональных рисков**

Учитывая приоритетность рисков, выявленных при проведении идентификации, разрабатываются меры способствующие снижению уровня опасности.

В перечень защитных мер входят:

- устранение опасности в источнике (например, отказ от опасной технологической операции, либо полная автоматизация опасной ручной операции);
- замена опасной работы менее опасной;
- реализация инженерных (технических) методов ограничения интенсивности воздействия опасностей на работников;
- реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты.

В таблице 9 приведены «способы и средства снижения опасных и (или) вредных факторов на производстве.

Таблица 9 – Способы и средства снижения воздействия опасных и (или) вредных факторов на производстве» [2,13]

Опасный и / или вредный фактор на производстве	Способы и средства снижения воздействия опасных и / или вредных факторов на производстве	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся механизмы, подвижные части производственных станков	Рациональная расстановка станков и стендов в отделении, установка предупреждающих об опасности табличек и знаков	Спецодежда и спецобувь, средства защиты глаз, перчатки
Острые кромки и заусенцы на оборудовании, инструментах и агрегатах	Проведение инструктажей, установка предупреждающих об опасности табличек и знаков, использование сертифицированного оборудования	Спецодежда и спецобувь, перчатки
Вероятность падения	Установка предупреждающих об опасности табличек и знаков	Спецодежда и спецобувь
Повышенный уровень шума	Приобретение оборудования с наименьшим уровнем шума, своевременное проведение технического обслуживания стандов (смазывание трущихся деталей)	Средства защиты органов слуха
Недостаточный уровень освещенности рабочего места	Рациональное расположение осветительных приборов на рабочих местах, расположенных далеко от окон; искусственное освещение уровнем Е 300 лк	Переносные осветительные приборы, фонарики
Зрительное перенапряжение, притупление внимания	Внедрение в рабочий процесс плановых перерывов на отдых	Планирование рабочего времени, перерывы на отдых

#### Примечания

1 В приложении Б представлен список СИЗ, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ.

2 Для определения расстояния между оборудованием в агрегатном отделении используется ОНТП-01-91.

#### 4.4 Обеспечение пожарной безопасности предприятия

Основной целью идентификации пожарных рисков на предприятии является выявление уязвимых мест, процессов, работ, которые могут способствовать развитию и распространению пожара. Анализ таких рисков помогает сотрудникам предприятия понимать возможные последствия пожаров и увидеть, насколько эффективными являются существующие на предприятии меры предотвращения пожаров.

Выявление опасных факторов возникновения пожара играет ключевую роль в обеспечении безопасности труда и снижении возможных потерь, связанных с пожарами.

Для агрегатного отделения «идентификация опасных факторов возникновения пожара рассмотрена» [13] в таблице 10.

Таблица 10 – «Идентификация классов и опасных факторов возникновения пожара» [13]

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Агрегатное отделение	Технологическое оборудование	А	Искры, открытый огонь, высокая температура окружающей среды на рабочем месте	Разрушившиеся части зданий, сооружений и технологических установок, образовавшиеся в процессе пожара

«На основе анализа опасных факторов пожара в агрегатном отделении рассмотрены организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [2] (таблица 11) и «технические средства, которые необходимы для обеспечения пожарной безопасности на предприятии» [2] (таблица 12).

Таблица 11 – «Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»

Участок	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	Предъявляемые нормы и требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Агрегатное отделение	Проведение ТО и ТР оборудования, согласно инструкции	Утверждение графиков проведения профилактических работ
	Применяемый инструмент и оборудование должны иметь сертификаты на пожарную безопасность	Приобретение оборудования с сертификатами пожарной безопасности» [13]
	Оборудование и стенды устанавливать так, чтобы они не препятствовали подходу к запасным выходам и средствам пожаротушения	Обеспечение доступа к пожарным выходам и средствам пожаротушения, согласно планам эвакуации персонала
Агрегатное отделение	Слив эксплуатационных жидкостей с агрегатов только на автомобиле	Технологические инструкции по ТО и ТР автомобилей
	Эвакуационные указатели прохода к пожарным выходам из здания	Наличие табличек и знаков
	Проведение противопожарных инструктажей (повторных, внеплановых)	Проведение инструктажей, согласно утвержденных графиков

Таблица 12 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности на предприятии»

Первичные средства пожаротушения	Передвижные средства пожаротушения	Стационарные средства пожаротушения	Автоматические средства пожаротушения	Оборудование пожаротушения	Средства спасения людей при пожаре и СИЗ	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация и оповещение
для помещения площадью менее 100 м <sup>2</sup> : универсальный порошковый	специализированные автомобильные или пожарной части	нормативными документами не предусмотрено	Дымовой и тепловой сигнальный извещатель, устройство передачи	нормативными документами не предусмотрено	нормативными документами не предусмотрено	Лопата, топор	Пожарный звуковой оповещатель» [13].

Продолжение таблицы 12

Первичные средства пожаротушения	Передвижные средства пожаротушения	Стационарные средства пожаротушения	Автоматические средства пожаротушения	Оборудование пожаротушения	Средства спасения людей при пожаре и СИЗ	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация и оповещение
огнетушитель 10 л – ОП10 – 1 шт., огнетушитель водный ОВ-10 – 1 шт., углекислотный огнетушитель УО-5 – 1 шт., асбестовое одеяло	-	-	извещений	-	-	-	-
2х2 м. – 1 шт., ящик с песком для присыпания разлитых легковоспламеняющихся жидкостей	-	-	-	-	-	-	-

Возникновение пожара – один из наиболее опасных производственных факторов, которые возможны при работе в агрегатном отделении предприятия. «Для снижения влияния данного фактора выполнен выбор средств индивидуальной защиты персонала и средств пожаротушения, с учетом категории наиболее вероятного сценария возникновения возгорания на участке с производственным оборудованием» [2]. Обязательным на производстве является обучение работников мерам пожарной безопасности, а так же проведение им первичных инструктажей при поступлении на работу и ежеквартальных повторных инструктажей.

#### 4.5 Система обеспечения экологической безопасности предприятия

Федеральным законом РФ № 7 от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» закреплено, что предприятия, чья деятельность оказывает воздействие на окружающую среду, должны контролировать экологическую безопасность. Под экологической безопасностью на предприятии принято понимать поддержание приемлемого уровня воздействия на окружающую среду. То есть деятельность организации не должна нарушать действующее природоохранное законодательство.

Законодательство не обязывает предприятия вводить отдельную штатную единицу для обеспечения экологической безопасности. Но зачастую назначается отдельный специалист, который курирует данный вопрос.

Идентификация экологических факторов – это постоянный процесс, который позволяет предприятию лучше понимать взаимодействие с окружающей средой и свой вклад в постоянное улучшение экологических характеристик путем совершенствования системы экологического менеджмента.

В таблице 13 приведен перечень экологических факторов, оказывающих предприятием наиболее вредное воздействие на окружающую среду.

Таблица 13 – «Идентификация экологических факторов предприятия»

Технический объект	Структурные составляющие процесса, объекта	Воздействие на окружающую среду	Воздействие на гидросферу	Воздействие на литосферу
Агрегатное отделение	Оборудование, производственный персонал	Вредные испарения масел	Бензин, масло, растворы моющих и чистящих средств, попадающие в сточные воды	Твердые бытовые отходы, отходы от упаковки запасных частей, отработанные ртутные и люминисцентные лампы,

Продолжение таблицы 12

Технический объект	Структурные составляющие процесса, объекта	Воздействие на окружающую среду	Воздействие на гидросферу	Воздействие на литосферу
-	-	-	-	изношенная одежда рабочих, промасленная ветошь» [2].

Если при аудите выявлено, что предприятием оказывается негативное воздействие на окружающую среду, то для снижения уровня такого воздействия на предприятии разрабатывается комплекс профилактических мероприятий, при соблюдении которых будет достигнута минимизация выявленного негативного воздействия (таблица 14).

Таблица 14 – «Комплекс мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия деятельности предприятия на окружающую среду

Название	Организационно-технические мероприятия
Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на атмосферу	Использование фильтров в вытяжках, имеющихся на участке. Регулярные проверки уровня загрязнения воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на гидросферу	Захоронение и утилизация вредных веществ, отходов, стоков, сбросов и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Охрана окружающей среды выполняется под персональную ответственность.
Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на литосферу	После того, как отработанное масло было слито, его отправляют на рекуперацию в маслохозяйство для дальнейшего повторного использования. Для хранения отходов используются специальные контейнеры, которые располагаются в специальных местах. После того как была произведена замена люминесцентных ламп, их нужно отправить в специальные предприятия на переработку. Утилизацией и захоронением отходов занимается специальная организация. После того как накапливается определенное количество лома на специальной площадке, его вывозит специальная организация. Охрана окружающей среды выполняется под персональную ответственность» [2].

Основной целью экологической безопасности является достижение устойчивого сосуществования предприятия с окружающим миром, созданием благоприятной и чистой среды обитания, и проживания, а также комфортных условий для населения, обеспечения охраны природных ресурсов, что позволит избежать техногенных аварий и катастроф.

В данном разделе «выполнена идентификация профессиональных рисков, возникающих в процессе выполнения работ. Во время изучения потенциальных профессиональных рисков были выявлены такие как: осуществляющие движение машины и механизмы (их движущиеся части); зрительные перегрузки; недостаток освещения в рабочей зоне; возможность падения. Разработан перечень мероприятий по уменьшению профессиональных рисков. Для рабочих были подобраны» [2] средства индивидуальной и коллективной защиты.

«Для обеспечения пожарной безопасности разработаны специальные производственно-технические мероприятия. С учетом класса пожароопасности разработаны методы предотвращения пожаров.

Выполнена идентификация экологических факторов на предприятии и разработаны специальные мероприятия по обеспечению на предприятии экологической безопасности» [2].

## Заключение

В представленной бакалаврской работе разработано «агрегатное отделение, которое предназначено для выполнения ремонтных работ по узлам и агрегатам, демонтированным с автомобилей, для восстановления агрегатов, с целью формирования фонда оборотных агрегатов» [5].

Изучено негативное воздействие работы агрегатного отделения на окружающую среду и способы его минимизации. Проведена работа по идентификации рисков возникновения производственных травм и возникновения пожаров. Предложены способы и методы пассивного и активного предотвращения выявленных рисков. Так же изучены средства индивидуальной защиты, которыми руководство предприятия должно обеспечивать работников агрегатного отделения, в частности слесаря по ремонту автомобилей 5 разряда, согласно установленных норм.

Для проведения ремонтных и восстановительных работ в агрегатном отделении предусмотрено наличие различных приспособлений, инструмента, станков и стенов. Предложено оснащать агрегатное отделение приспособлениями, изготовленными не только отечественными производителями, а так же собственного изготовления, такие как разработанный стенд для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ. В бакалаврской работе представлены рабочие чертежи разработанного стенда, его технические характеристики и руководство по эксплуатации.

Разработка и изготовление стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ на сегодняшний день является актуальным, так как по своему назначению и техническим характеристикам разработанный стенд превосходит известные отечественные аналоги, имеющиеся в продаже в настоящее время.

## Список используемых источников

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя . В 3 т. / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1999. - 875 с.
2. 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 ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с.
3. 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.
4. ГОСТ 12.2.003-91 Межгосударственный стандарт «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [электронный ресурс]. URL: <https://predklapan.ru/files/uploads/Zakonodatelstvo/gost-12.2.003-91-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt-oborudovanie-proizvodstvennoe.pdf> (дата обращения: 07.04.2024).
5. Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учебно-методическое пособие / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140022> (дата обращения: 03.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Каталог продукции Чистопольского завода [электронный ресурс]. URL: <https://zavodaso.ru/catalog/oborudovanie-dlya-sto/stend-s-1/> (дата обращения: 07.04.2024).

7. Краткий автомобильный справочник. Т. 2. Грузовые автомобили [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с. : ил. - ISBN 5-7637-0076-7 : 2059-09.

8. Малкин, В.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб.-метод. пособие / В.С. Малкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 1 оптический диск.

9. Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : учебное пособие / В. С. Малкин. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 451 с. — ISBN 978-5-8259-0951-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139784> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

11. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. - Москва : НЦ ЭНАС, 2004. - 164 с.

12. Общая информация о группе компаний «КАМАЗ» [электронный ресурс]. URL: <https://kamaz.ru/about/general-information/> (дата обращения: 07.04.2024).

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

14. Параметры камеры тормозной с пружинным энергоаккумулятором тип 100-3519100-30 [электронный ресурс]. URL: [https://www.autoopt.ru/catalog/040819-jenergoakkumuljator\\_kamaz\\_2020\\_raaz](https://www.autoopt.ru/catalog/040819-jenergoakkumuljator_kamaz_2020_raaz) (дата обращения 08.04.2024).

15. Патент на «Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором» [электронный ресурс]. URL:

[https://yandex.ru/patents/doc/SU1154132A1\\_19850507](https://yandex.ru/patents/doc/SU1154132A1_19850507) (дата обращения 05.04.2024).

16. Патент на «Устройство для сборки и разборки энергоаккумуляторов» [электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/SU1013254A1\\_19830423](https://yandex.ru/patents/doc/SU1013254A1_19830423) (дата обращения 05.04.2024).

17. Патент на «Стенд для ремонта и испытания энергоаккумуляторов» [электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU32599U1\\_20030920](https://yandex.ru/patents/doc/RU32599U1_20030920) (дата обращения 05.04.2024).

18. Петин, Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учебно-методическое пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140114> (дата обращения: 03.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н «Об утверждении типовых нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70878606/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 20.04.2024).

20. Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин : учебное пособие / составители Н. Ю. Землянушнова, Н. И. Ющенко. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 150 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155151> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

21. Статья «Ремонт энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ» [электронный ресурс]. URL: <https://guzovik.biz/articles/remont-energoakkumulyatora-avtomobilya-kamaz> (дата обращения: 05.04.2024).

22. Статья «Роль энергоаккумуляторов в обеспечении работоспособности тормозной системы КамАЗа» [электронный ресурс]. URL: <https://b2b.rumotors.com/useful/review/rol-energoakkumulyatorov-v-obespechenii-rabotosposobnosti-tormoznoi> (дата обращения 06.04.2024).

23. Статья «Устройство энергоаккумулятора КАМАЗ» [электронный ресурс]. URL: <https://guzovik.biz/articles/ustroystvo-energoakkumulyatora-kamaz> (дата обращения 06.04.2024).

24. Статья «Энергоаккумулятор КАМАЗ: надежность и эффективность тормозов грузовика» [электронный ресурс]. URL: <https://автолига.рф/about/articles/85/> (дата обращения 06.04.2024).

25. Ющенко, Н. И. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТТМО: курс лекций : учебное пособие / Н. И. Ющенко, А. С. Волчкова, Е. А. Дик. — Ставрополь : СКФУ, 2022. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386696> (дата обращения: 03.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Приложение А

### **Руководство по эксплуатации**

#### **Введение**

Руководство по эксплуатации стенда для сборки-разборки и проверки энергоаккумуляторов автомобилей КАМАЗ (далее – стенд) предназначено для изучения информации о стенде, которая необходима для правильной и безопасной его эксплуатации и обслуживания.

К работе на стенде допускаются работники, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности, а так же, в обязательном порядке изучившие техническую документацию к стенду.

## Продолжение Приложения А

### 1 Описание и работа

#### 1.1 Описание и работа стенда

##### 1.1.1 Назначение

Стенд предназначен для разборки, сборки и проверки энергоаккумуляторов.

Стенд относится к ремонтной технике. Он может быть использован при ремонтных работах грузовых автомобилей на СТО и в автотранспортных предприятиях.

Стенд позволяет безопасно разбирать и собирать энергоаккумулятор. Позволяет проводить проверку герметичности энергоаккумулятора после проведенных ремонтных работ.

Стенд может эксплуатироваться в условиях:

- температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от 75,6 до 106,7 к Па;
- относительная влажность до 100% при  $t = 25^{\circ}\text{C}$ .

Стенд соответствует требованиям ГОСТ 30869-2003.

##### 1.1.2 Техническая характеристика стенда, без учета установленных энергоаккумуляторов

Наименование параметра	Значение
длина, мм	720
ширина, мм	500
высота, мм	1581
масса в сборе, кг	54
усилие на стенде, кг	15
тип привода	ручной

## Продолжение Приложения А

### 1.1.3 Комплект поставки стенда

Таблица А.1 – Комплектующие стенда

Наименование	Количество, шт
Основные части	
Каркас нижний в сборе	1
Рама стенда в сборе	1
Комплект крепежных метиз	1
Направляющая втулка	1
Рукав напорный	1
Манометр	2
Пневмоглушитель	3
Дроссель	2
Техническая документация	
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
Лист упаковочный	1

### 1.1.4 Устройство и работа

#### 1.1.4.1 Принцип действия и устройство стенда

Стенд представляет собой конструкцию, состоящую из каркаса, рамы, пневмооборудования и манометров.

Стенд позволяет безопасно разбирать и собирать энергоаккумулятор, а так же проверить его работоспособность после ремонта.

#### 1.1.4.2 Работа стенда

Разборка, сборка и проверка энергоаккумулятора проводится одним оператором.

В стенд устанавливается энергоаккумулятор, с помощью воротка сжатая пружина энергоаккумулятора фиксируется в сжатом состоянии.

## Продолжение Приложения А

После фиксации пружины разбирается энергоаккумулятор и постепенно ослабляется сжатие пружины энергоаккумулятора.

При сборке энергоаккумулятор устанавливается в стенд, постепенно сжимается пружина энергоаккумулятора до необходимого состояния. Затем проходит сборка энергоаккумулятора.

Стенд позволяет проверить герметичность энергоаккумулятора при помощи манометров, входящих в устройство.

### **1.1.5 Упаковка**

Упаковка соответствует требованиям конструкторской документации.

Упаковка стенда и технической документации обеспечивает сохранность их товарного вида.

## Продолжение Приложения А

### 2 Использование по назначению

#### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Предельное значение усилия на стенде – 150 кГс.

Энергоаккумулятор должен быть сухой и очищен от пыли и грязи.

#### 2.2 Подготовка стенда к использованию

Перед началом эксплуатации стенд необходимо прочно прикрутить к полу, входящими в комплект крепежными болтами.

#### 2.3 Меры безопасности при эксплуатации стенда

К работе допускаются лица, изучившие технику безопасности по работе с сжатым воздухом и тяжелыми агрегатами.

Перед началом эксплуатации убедиться, что стенд надежно закреплен, он устойчив.

При работе на стенде нужно использовать средства индивидуальной защиты глаз.

Избегать попадания посторонних предметов в область прижима

Не допускается перекосов при установке энергоаккумулятора в стенд.

Производитель не несет ответственности за вред, нанесенный вследствие невыполнения правил данного руководства по эксплуатации.

#### 2.4 Характерные неисправности и методы их устранения

Таблица А.2 - Неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Неисправность, внешнее проявление
При поднятии штока привода винта прижим не поднимается	Неисправен механизм съемной втулки винта	Заменить втулку
При испытании пружина энергоаккумулятора не сжимается	Не отрегулирован запорный пневмоклапан	Отрегулировать клапан

## 2.5 Использование стенда

Установив энергоаккумулятор в стенд для разборки и сборки медленно воротком сжимают пружину энергоаккумулятора, отвертывают гайки с шайбами болтов крепления фланца к цилиндру и снимают фланец. Постепенно ослабляя зажим, распускают пружину до ее полного расслабления.

Сняв энергоаккумулятор со стенда, вынимают из цилиндра поршень, пружину, вывертывают винт механического растормаживания.

При сборке тормозной камеры винт механического растормаживания, пружина и поршень устанавливаются в цилиндр энергоаккумулятора. Затем устанавливается фланец. Нужно установить энергоаккумулятор в стенд и сжать пружину при помощи воротка. Теперь можно закрепить фланец к цилиндру.

Чтобы установить кольца подшипника, упорный подшипник и упорные кольца к цилиндру энергоаккумулятора снова необходимо подвести к камере энергоаккумулятора сжатый воздух под давлением не менее  $6 \text{ кгс/м}^2$ . После отсоединяют шланг подвода сжатого воздуха. Энергоаккумулятор убирается из-под воротка и закрепляется на специальном кронштейне для проведения испытания. Собранную тормозную камеру испытывают на стенде. Она должна быть герметичной.

При обнаружении травления воздуха, отключить пневмоцилиндр и выявить причину такой неисправности.

### **3 Особенности использования доработанного изделия**

Любые изменения и доработки, внесенные в конструкцию стенда без предварительного согласования с производителем, освобождают производителя от ответственности за возможный ущерб, нанесенный вследствие таких действий.

## Продолжение Приложения А

### **4 Техническое обслуживание**

В процессе эксплуатации следует содержать стенд в чистоте.

Не реже одного раза в год смазывать подвижные детали пневмоцилиндра смазкой Литол 24.

Профилактические работы проводятся при ежегодной проверке технического состояния, при этом визуально проверяется состояние лакокрасочных покрытий, крепление деталей и сборочных единиц, контровка крепежных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях.

## Продолжение Приложения А

### **5 Хранение**

Стенд до введения в эксплуатацию должен храниться в упаковке предприятия изготовителя в отопляемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 С° и при относительной влажности до 80% (при температуре 25 С°) - условия хранения «Л» по ГОСТ 15150-69. В хранилищах не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, вызывающих коррозию металлов.

Стенд без упаковки должен храниться в отопляемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 10 С° до 35 С° и при относительной влажности до 80% (при температуре 25 С°).

## **6 Транспортирование**

Транспортирование стенда в транспортной таре должно производиться в соответствии с требованиями:

ГОСТ 23170-78 для условий транспортирования «С»;

«Техническими условиями погрузки и крепления грузов»;

«Общими специальными правилами перевозки грузов» (Тарифное руководство 4-М).

Транспортная тара по ГОСТ 24634-81.

## Приложение Б

### Обеспеченность средствами индивидуальной защиты слесаря по ремонту автомобилей

Таблица Б.1 – Обеспеченность средствами индивидуальной защиты слесаря по ремонту автомобилей

Названия средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год (штуки, пары, комплекты)	Документ, который регламентирует требования к средствам индивидуальной защиты
Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт.	<p style="text-align: center;">Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. № 997н</p>
Перчатки с полимерным покрытием или	12 пар	
Перчатки с точечным покрытием	до износа	
Щиток защитный лицевой или	до износа	
Очки защитные	до износа	
При работе с этилированным бензином дополнительно:		
Фартук для защиты от повышенных температур	дежурный	
Сапоги резиновые с защитным подноском	1 пара	
Перчатки резиновые или из полимерных материалов	1 пара	