

ВВЕДЕНИЕ

Приспособление модели 70-7826-1525 предназначено для разборки дифференциала заднего моста автомобиля ГАЗ-53 и всех его модификаций. Применение данного приспособления позволяет повысить безопасность ТО и Р для производителей, потребителей и окружающей среды, позволяет выдержать заданные нормативы трудоемкости работ. Разборка дифференциала позволяет устранить неисправность путем замены, технического обслуживания или ремонта отдельных узлов и деталей.

Целью курсового проекта является комплексная модернизация станда, путем замены пневматической системы снятия крышки дифференциала на механическую.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>4</i>

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1.1 Общая характеристика изделия

Приспособление предназначено для разборки дифференциала заднего моста автомобиля ГАЗ-53 и всех его модификаций (рисунок 1.1).

Основные функции изделия:

- закрепление дифференциала;
- разъединение крышки дифференциала.

Вспомогательные функции изделия:

- сбор отработавшего масла.

Данное приспособление используется при работах ТР, ТО при ремонте либо техническом обслуживании дифференциала. Размещение данного оборудования целесообразно на агрегатном участке.

По каталожной классификации данное приспособление принадлежит к группе разборочно-сборочного оборудования, является нестандартным. По функциям выполняемым оборудованием – оборудование для приведения ОТВ из неисправного состояния в исправное. По характеру рабочих процессов протекающих внутри оборудования – механическое. По характеру воздействия на ОТВ – воздействие методом давления.

Технические параметры:

Габаритные размеры приспособления, мм 685x685x1020

Присоединительные размеры дифференциала, мм:

диаметр отверстий под болты крепления чашек дифференциала, мм 152

диаметр отверстий под болты крепления дифференциала, мм 225

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>5</i>

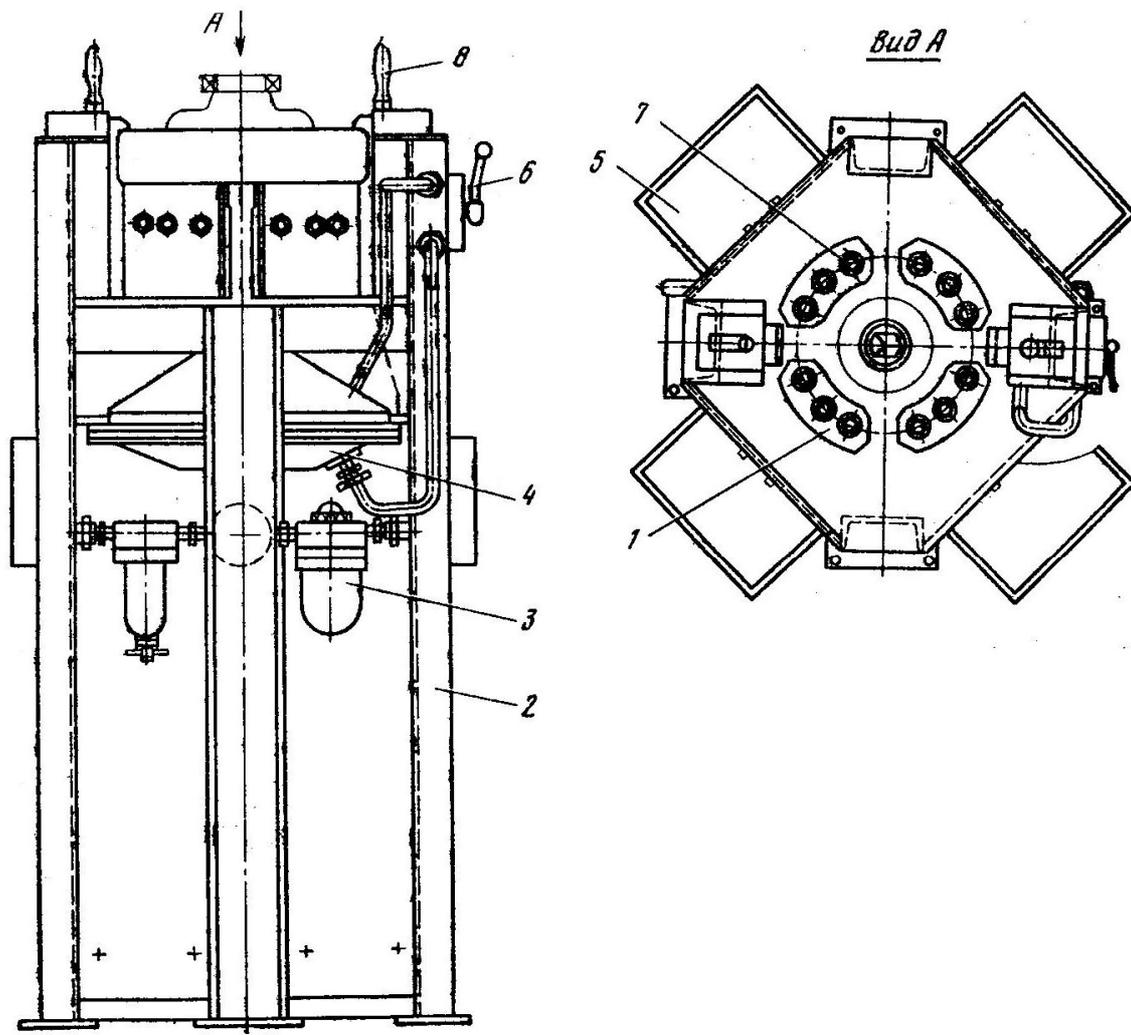


Рисунок 1.1 – Приспособление для разборки дифференциала модель 70-7826-1525

1.2 Характеристика объекта технического воздействия

1.2.1 Дифференциал

Дифференциал служит для распределения потока мощности между ведущими мостами или колесами в определенной пропорции, обеспечивая независимое вращение ведомых звеньев с различными угловыми скоростями (на повороте, по неровной дороге, при различном давлении воздуха в шинах или разном износе протектора, разной степени загрузки ведущих колес и т.д.)

Дифференциал состоит из крестовины 31 (Рисунок А1 в приложении А), четырех сателлитов 11, двух шестерен 34 полуоси, коробки сателлитов, -

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КП-02068982-АТ17А - -20 ПЗ	6

опорных шайб 13 и 33 соответственно сателлитов и шестерен полуосей маслоуловителя 10.

Крестовина имеет четыре цапфы, на которых свободно установлены сателлиты. Для смазки трущихся поверхностей сателлита и крестовины на ее цапфах сделаны лыски. Концы цапф жестко закреплены в отверстиях коробки сателлитов.

Зубья сателлитов находятся в постоянном зацеплении с венцами шестерен полуосей, установленных свободно в отверстиях коробки сателлитов. В двух впадинах зубьев шестерни полуоси просверлены отверстия для смазки. С помощью шлицев шестерня полуоси соединена с полуосью.

Для уменьшения износа трущихся поверхностей сателлиты и шестерни полуосей имеют опорные шайбы 13 и 33, изготовленные, из малоуглеродистой стали и подвергнутые цианированию, закалке и фосфатированию солями железа и марганца горячим способом. Фосфатированию подвергаются также шестерни дифференциала и крестовина. Чтобы улучшить смазку трущихся поверхностей, на поверхностях шайб, обращенных к шестерням, имеются сферические углубления.

Коробка сателлитов состоит из двух половинок, отлитых из ковкого чугуна и соединённых болтами. Болты от проворачивания стопорят проволокой. С левой стороны в отверстие коробки встав лен отлитый из ковкого чугуна маслоулавнитель Он закреплен болтом и стопорной пластиной. При каждом обороте коробки, маслоулавнитель подает масло из картера во внутреннюю полость коробки сателлитов, которые смазывают всё трущиеся поверхности дифференциала, и затем по отверстиям в коробке сателлитов масло стекает в картер. Коробка сателлитов вращается на двух конических роликоподшипниках, установленных в картер и крышку 39 картера редуктора и закрепленных гайками 36. Отверстия картера и крышки под

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

подшипники обрабатываются совместно совместно нарезается резьба под гайки, поэтому крышки после разборки необходимо ставить на те же места в прежнее положение. Для правильной установки крышки 39 на торцах ее имеются два отверстия, в которые запрессованы установочные штифты 38 так, что их конические концы выступают над поверхностью торцов. До окончательной расточки отверстий под подшипники 1 в картере и до нарезки резьбы крышку вместе со штифтами прижимают болтами 40 к картеру. При завертывании болтов конические выступы штифтов выдавливают металл в картере, и на привалочных торцах картера остаются конические углубления по форме штифтов. При установке крышки на место штифты необходимо совместить с углублениями в картере.

Предварительный натяг подшипников дифференциала регулируют ганками 36. Ими же регулируют положение ведомой шестерни т.с. величину бокового зазора, а также не личину и расположение пятна контакта.

Главная передача и дифференциал собраны в одном редукторе, который десятью болтами диаметром 12 мм крепится к картеру заднего моста. В картере редуктора имеется два резьбовых отверстия диаметром 10 мм, в которое устанавливают болты для демонтажа редуктора. Между фланцем картера редуктора и привалочной плоскостью усилителя картера заднего моста стоит картонная прокладка толщиной 0,5 мм.

1.2.2 Основные неисправности дифференциала и способы их устранения.

Таблица 1.1 - Неисправности дифференциала автомобиля ГАЗ-53 и способы из устранения.

№ п/п	Неисправность	Способ устранения
1	2	3
1	Износ зубьев шестерни, трущихся поверхностей коробки сателлитов и сопряженных с ними опорных шайб. Шум проявляется при повороте автомобиля	Произвести диффектовку, заменить неисправные детали
2	Чрезмерный износ трущихся поверхностей шестерни полуоси и коробки сателлитов	Заменить детали и обеспечить требуемый зазор в посадке шестерни

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>8</i>

		полуоси в коробку сателлитов
--	--	------------------------------

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
3	Износ шлицов полуоси	При большом износе полуоси ее заменить
4	Увеличенный боковой зазор между зубьями шестерни дифференциала вследствие износа зубьев и износа опорных шайб сателлитов и шестерен полуосей	Заменить изношенные детали
5	Чрезмерные ударные нагрузки	Заменить шестерни

Технологическая последовательность работ над ОТВ.

1. Установить дифференциал на опорные пальцы;
2. Закрепить дифференциал;
3. Открутить болты крепления чашек дифференциала;
4. Усилием на штоке выпрессовать верхнюю чашку дифференциала;
5. Снять дифференциал с опорных пальцев.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>9</i>

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

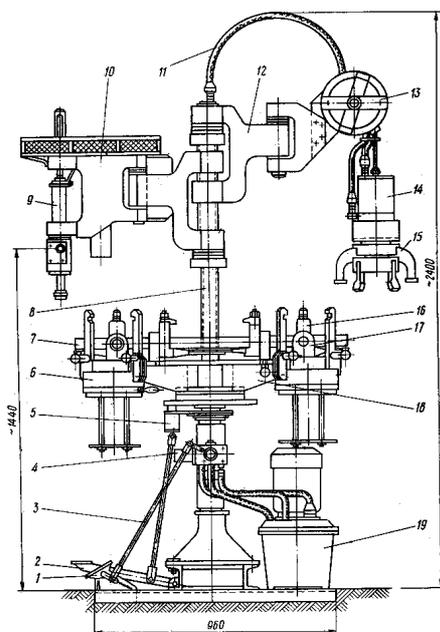
2.1 Анализ существующих конструкций

Аналогичные стенды разработаны ПКБ Главмосавтотранса для разборки дифференциалов задних мостов автомобилей ГАЗ-51 (модель 6003-5), ЗИЛ-164А (модель 6305-44), ГАЗ-53 (модель 70-7826-1525). Сравнительный анализ стендов представлен в таблицах Б1, Б2, Б3 в приложении Б.

2.1.1 Стенд для разборки дифференциала, модели 6305-44.

Стенд (рисунок 2.1) предназначен для разборки дифференциала и ведущей конической шестерни редуктора заднего моста автомобиля ЗИЛ-164А.

Работа на стенде производится следующим образом. В гнезда 7 устанавливают и закрепляют дифференциалы. Съемником 14 выпрессовывают один подшипник, затем гнездо поворачивают на 180° и выпрессовывают другой подшипник. После этого гайковертом 9 отвертывают гайки дифференциала и разбирают его полностью.

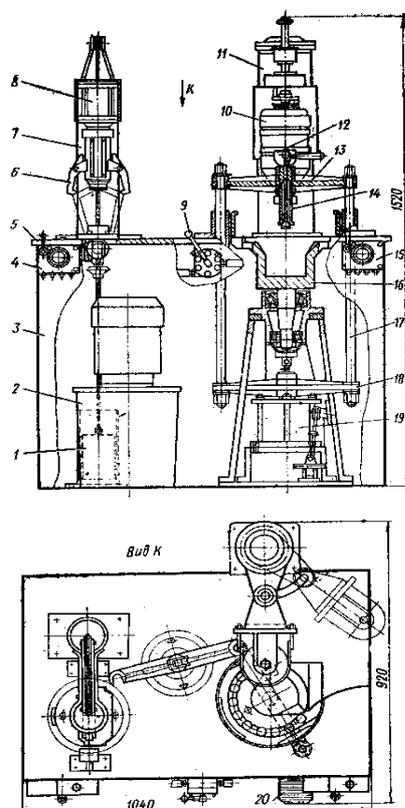


									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ				10

Рисунок 2.1 - Стенд разборки дифференциала, модели 6305-44
 Каждая операция производится последовательно на всех шести гнездах с поворотом стола 18, после чего приступают к следующей операции.

2.1.2 Стенд для разборки дифференциала, модель 6605-45.

Стенд (рисунок 2.2) предназначен для разборки дифференциала редуктора заднего моста автомобиля ЗИЛ-130. Последовательность работы на стенде следующая. Дифференциал в сборе устанавливают в гнездо 16 и, последовательно включая гайковерт и поворачивая гнездо, отвертывают гайки крепления чашек дифференциала. Включив золотник 15, опускают стакан 14, разжимают его эксцентриком 12 и, переключив золотник, разъединяют чашки дифференциала. Затем эксцентрик отпускают, чашку дифференциала устанавливают в гнездо силовой головки 8, пневматическим краном 9 устанавливают нужный размер между рычагами 6 и, включив золотником 4 съемник, выпрессовывают подшипник. Аналогичные операции производятся со второй чашкой и, если необходимо с сателлитами.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ

Лист

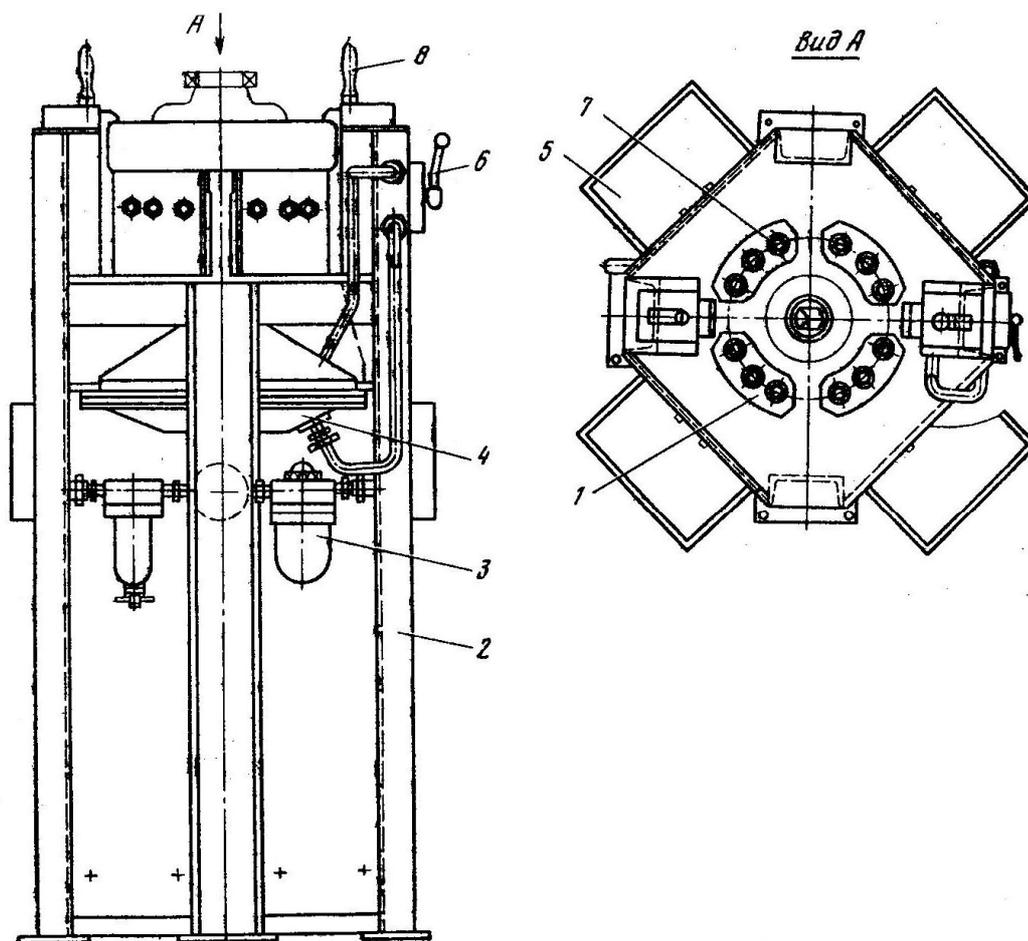
11

Рисунок 2.2 - Стенд для разборки дифференциала, модель 6605-45

2.1.3 Приспособление для разборки дифференциала, модель 70-7826-1525

Приспособление (рисунок 2.3) предназначено для разборки дифференциала заднего моста автомобиля ГАЗ-53 и всех его модификаций.

Последовательность работы на стенде следующая. Оправку устанавливают в гнездо пневмокамеры стенда 4, укладывают дифференциал на опоры 1 и закрепляют его фиксаторами 7, передвигая рукоятку 8 в пазах к центру. Затем отвертывают гайки дифференциала. По окончании разборки освобождает дифференциал от фиксаторов, передвигая рукоятку в пазах от центра, и снимают дифференциал. После этого освобождают шестерню от фиксаторов и снимают ее.



									Лист	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ					12

Рисунок 2.3 - Приспособление для разборки дифференциала, модель 70-7826-1525

2.2 Выбор вариантов изделия и его разработки

По итогам сравнения стендов можно сделать вывод, что в качестве прототипа целесообразно использовать стенд модели 70-7826-1525.

Для того, чтобы производить работы по разборке дифференциала автомобиля ГАЗ-53, необходимо произвести технологическую модернизацию выбранного прототипа, путем внедрения опорных пальцев для фиксации дифференциала и механического исполнительного органа, что удобно в условиях АТП и экономически целесообразно.

2.3 Техническое обоснование изделия

2.3.1 Общая схема изделия

Разрабатываемая в упрощенном виде общая схема изделия графическом виде отображает состав изделия, месторасположение его составных частей и связи между ними.

Общая схема (рисунок 2.4) необходима для уточнения состава изделия после конкретизации его функций и выбора прототипа.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>13</i>

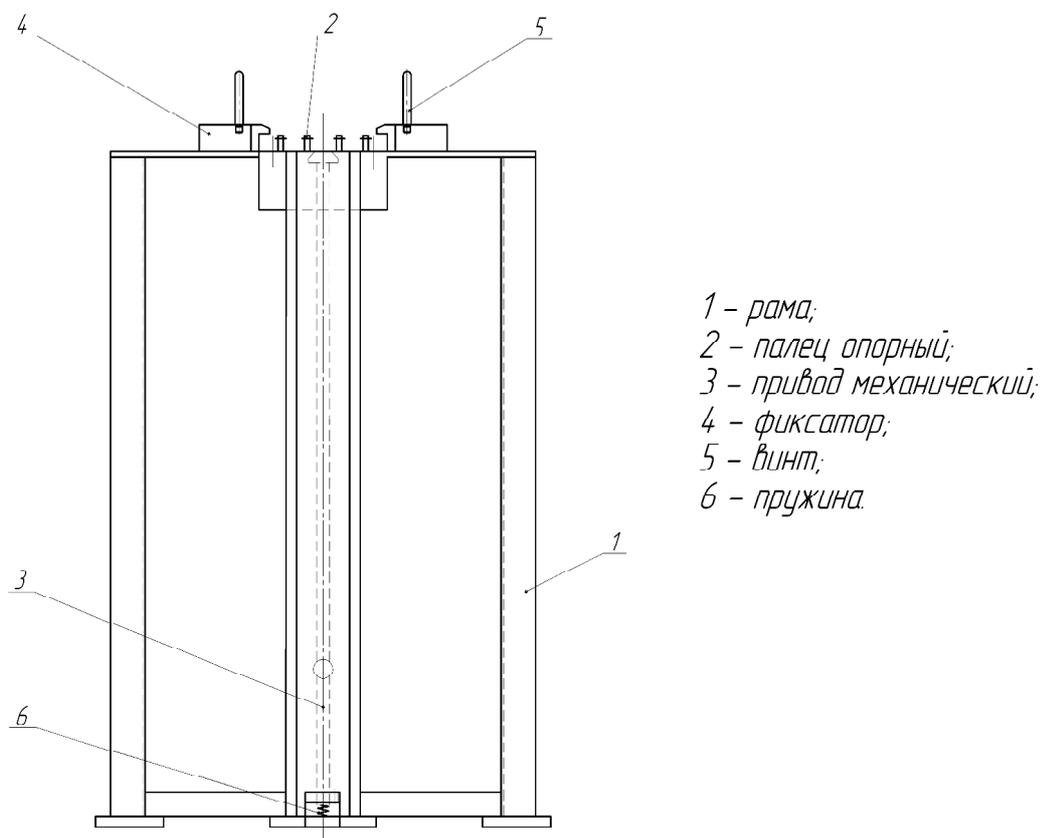


Рисунок 2.4 - Общая схема изделия.

За прототип мы принимаем стенд модели 70-7826-1525 и заменяем пневматический привод механическим с толкателем.

2.3.2 Функциональная схема изделия

Функциональная схема поясняет основы принципа работы изделия и представляет собой дальнейшее развитие структурной схемы в конечную модель разрабатываемого изделия. На данной функциональной схеме (рисунок 2.5), показаны движения основных элементов и составных частей изделия.

					КП-02068982-АТ17А_ _ -20 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

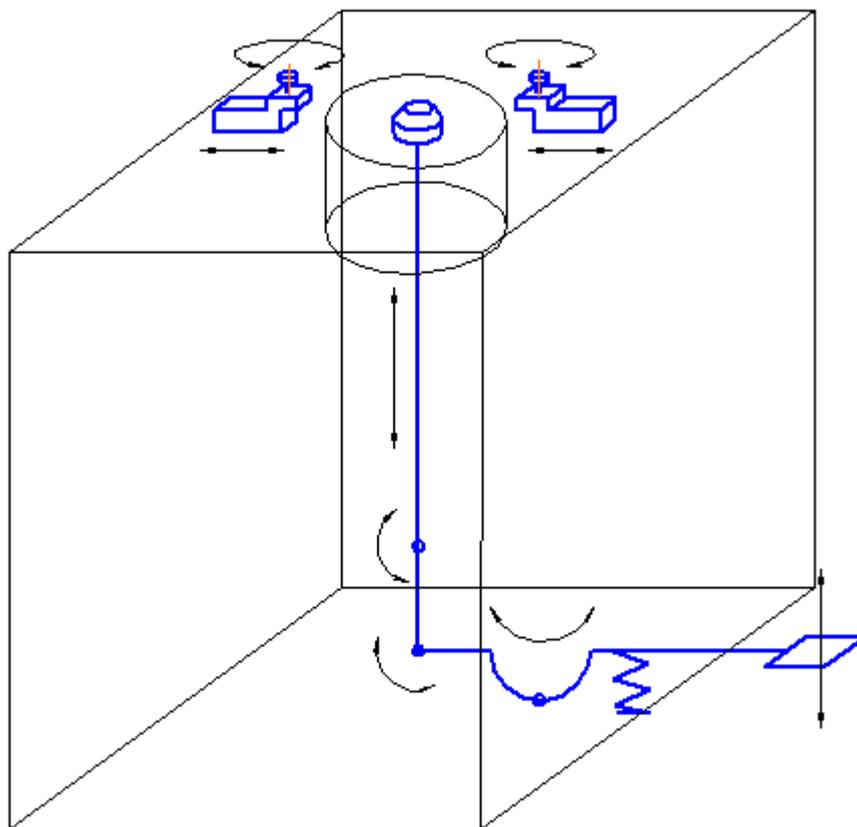


Рисунок 2.5 – Функциональная схема изделия

На рисунке 2.6 представлена кинематическая схема исполнительного механизма, и просчитаны размеры составных частей данного механизма.

					<i>КП-02068982-АТ17А_ _ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

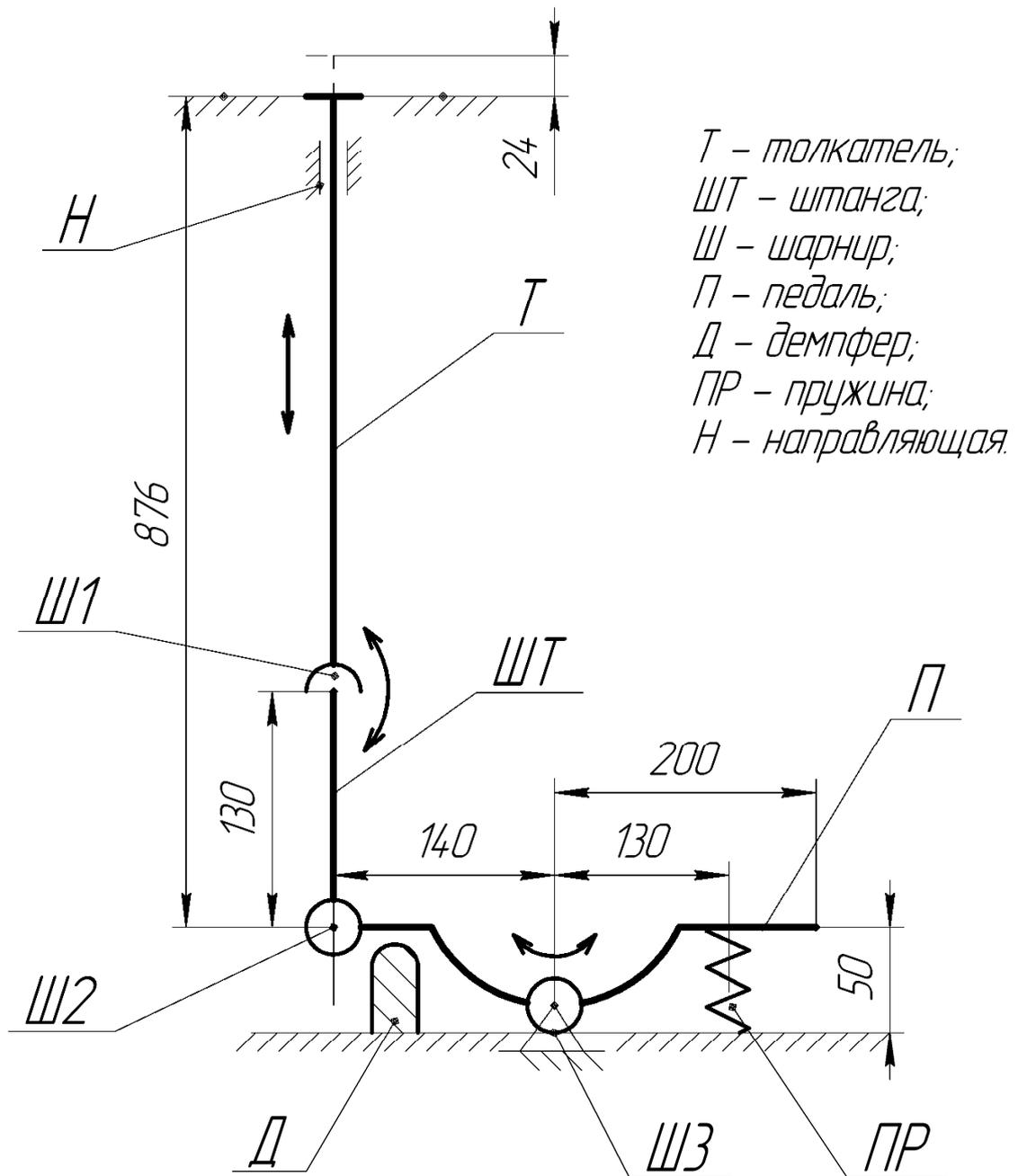


Рисунок 2.6 - Кинематическая схема исполнительного органа изделия

Основным параметром рабочего процесса являются - ход толкателя исполнительного механизма приспособления:

Ход толкателя должен обеспечивать полное разъединение чашек дифференциала, с возможностью последующего беспрепятственного снятия верхней из них:

$$X_T = 24 \text{ мм.}$$

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ	16

Ход толкателя обеспечивает полный ход педали механического привода исполнительного механизма приспособления, который ограничивается пружиной:

$$X_{п} = 35 \text{ мм.}$$

2.3.3 Обоснование и расчет размеров изделия

Исходя из технических характеристик прототипа модели 70-7826-1525, его габаритные размеры составляют: 685*685*1020 мм.

При данных, сравнительно небольших габаритах, удобно разместить приспособление на ремонтном участке АТП или СТО, даже если участок имеет небольшую площадь.

Высота обслуживаемой зоны от поверхности пола чуть более одного метра, а значит удобна для работника и не вызывает сильного утомления или усталости.

Рабочий вылет рук составляет: 350 – 400 мм, что так же удобно и позволяет, не отходя от приспособления, оперировать всеми функциями на нем.

Масса установки составляет 192 кг и взята из прототипа приспособления для разборки дифференциала автомобиля ЗИЛ-130 модели 70-7826-1525.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>17</i>

3. ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ ИЗДЕЛИЯ

Для проработки компоновки изделия, были выполнены следующие эскизы:

1. Эскиз толкателя;
2. Эскиз зажима;
3. Эскиз демпфера;
4. Эскиз педального узла.

Эскизы выполнены на листах формата А4, и представлены в приложении В.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>18</i>

4 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Разработка структуры изделия

Структурная схема изделия имеет следующий вид представленный на рисунке 4.1

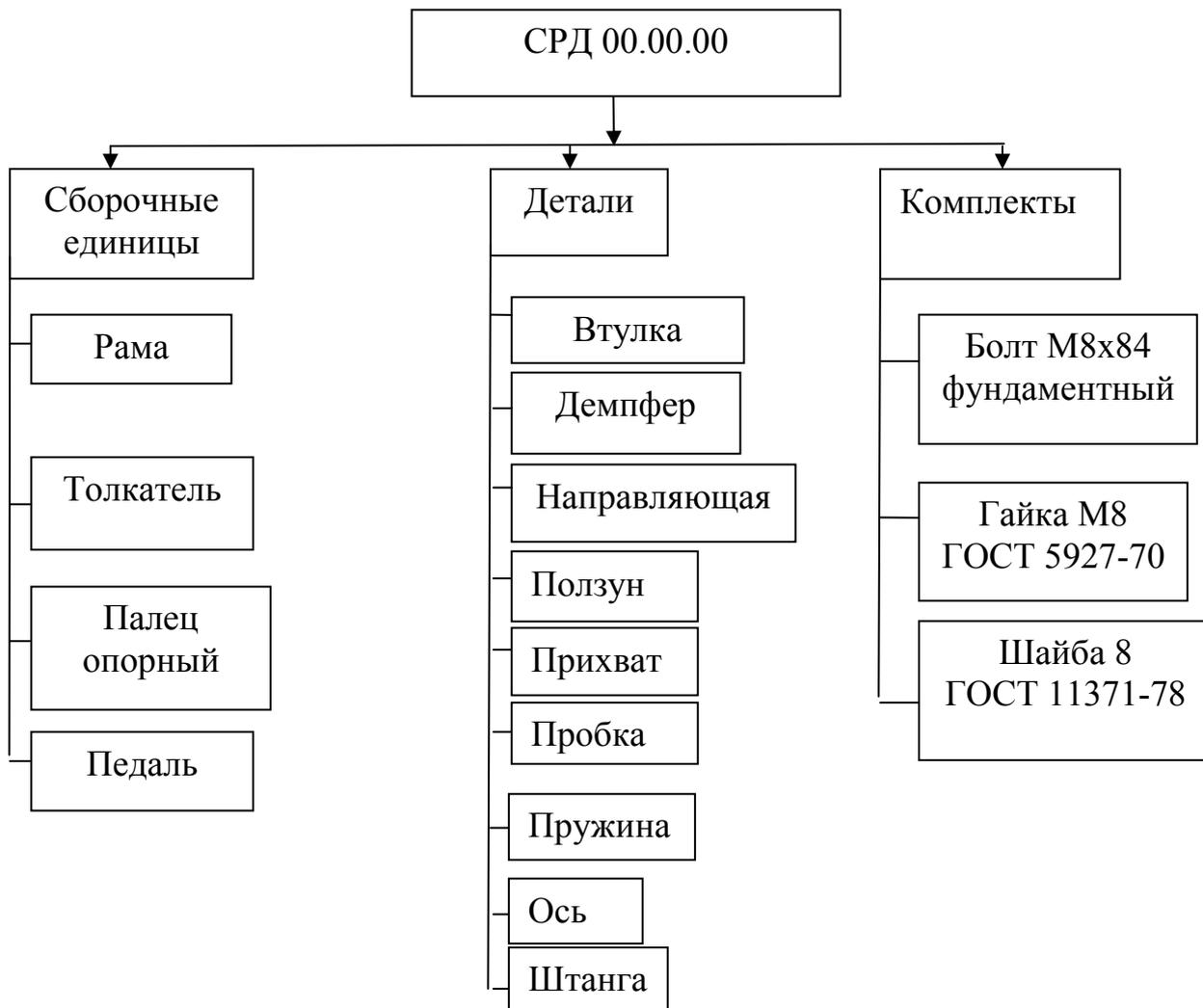


Рисунок 4.1 – Структурная схема изделия

4.2 Обоснование выбора (расчет) элементов изделия

4.2.1 Расчет пружины

					КП-02068982-АТ17А_ _ -20 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

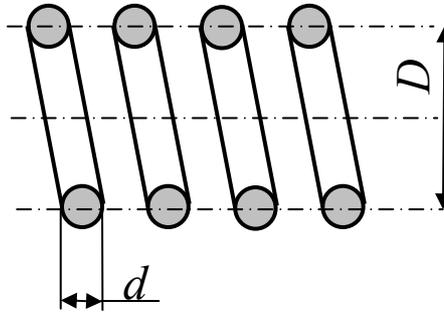


Рисунок 4.2 – Поперечный разрез пружины

Ударные нагрузки гасит пружина. Исходя из усилия, необходимого для разъединения чашек дифференциала, рабочие параметры пружины будут равны:

$$P_{\text{пр}} = 200 \text{ Н};$$

$$D = m \cdot d, \quad (4.1)$$

$$m = 7;$$

$$d = \sqrt{\frac{8 \cdot P_{\text{пр}} \cdot m \cdot K}{\pi \cdot [\tau_{\text{кр}}]}}; \quad (4.2)$$

$$K = 1,2; \quad [\tau_{\text{кр}}] = 750 \cdot 10^6 \text{ Па};$$

$$d = 0,0025 \text{ м}; \quad d = 2,5 \text{ мм};$$

$$D = 17,5 \text{ мм};$$

$$H = 40 \text{ мм}.$$

, где $P_{\text{пр}}$ – прижимная сила, действует со стороны педали на пружину, Н;

D – диаметр витка пружины, мм;

d – диаметр проволоки, мм;

m – модуль пружины;

K – коэффициент, учитывающий влияние на прочность витка его

кривизны;

$[\tau_{\text{кр}}]$ – допускаемое напряжение кручения витка, Па;

H – высота пружины, мм.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

4.2.2 Расчет усилия на выворачивание болтов

Усилие на выворачивание болтов $M_{от}$ (момент откручивания) гайковертом.

При откручивании болтов может встречаться ржавчина. В данной установке крутящий момент гайковерта должен быть эффективным и достаточным для откручивания болтов как сильной так и слабой затяжки.

Для этого $M_{от}$ увеличивают на величину коэффициента запаса от 3 до 5, чтоб обеспечить гарантированный результат:

$$M_{от} = M \cdot K_3 ; \quad (4.3)$$

По справочным данным крутящий момент затяжки резьб диаметра М10 (ГАЗ) составляет 20-25 Н м. Значит, по формуле 3 момент откручивания должен быть равен:

$$M_{от} = 25 \cdot 5 = 125 \text{ Н м.}$$

4.2.3 Расчет толкателя на устойчивость

В данном курсовом проекте толкатель - это труба диаметра 16 мм, длиной 710 мм, материал Ст5. Критическая нагрузка, которую сможет выдержать труба находится по формуле:

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 EI_{min}}{(\mu l)^2} \quad (4.4)$$

где $E = 2 \cdot 10^5$ МПа – модуль упругости для Ст5;

I_{min} – площадь сечения трубы, m^4 ;

μ - коэффициент приведения длины трубы (рис.4.3);

l - длина трубы, м.

$$I_{min} = 0,05 \cdot D^4 \cdot (1 - (d/D)^4) \quad (4.5)$$

$$I_{min} = 0,2775 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4.$$

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						21
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

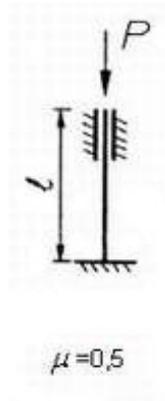


Рисунок 4.3 - Коэффициент приведения

$P_{кр} = 42200 \text{ Н}$, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к стенду, т.к. максимальная нагрузка на исполнительный орган стенда составляет 800 Н .

					<i>КП-02068982-АТ17А_ _ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

5. РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИЗДЕЛИЕ

5.1 Проработка комплектности конструкторских документов

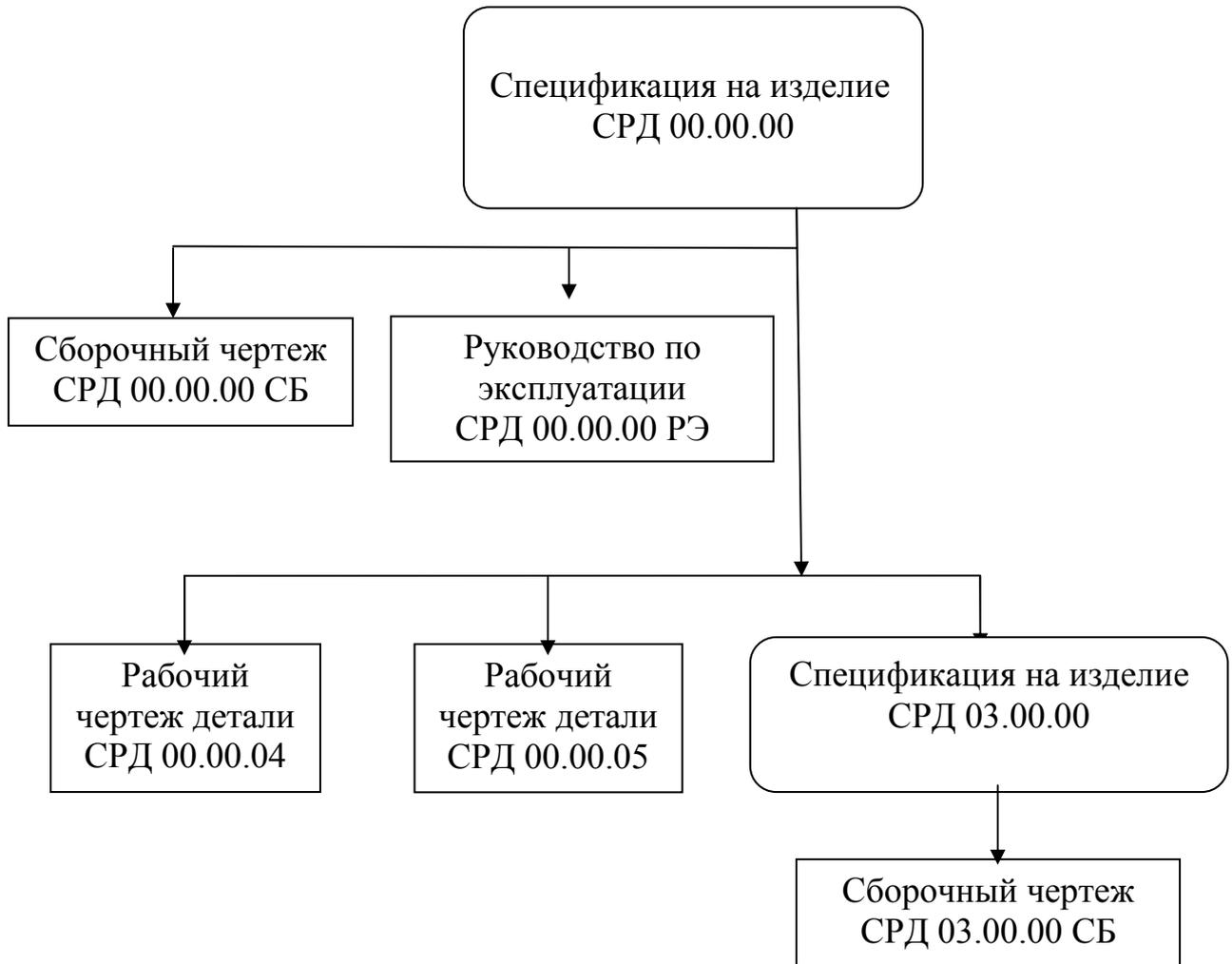


Рисунок 5.1 - Схема конструкторской документации

5.2 Разработка конструкторских документов

Таблица 4

Наименование и шифр конструкторского документа	Источники используемые при разработке	Степень выполнения	Недоработки по структуре документа	Недоработки по оформлению документа
СРД 00.00.00 СБ	1. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник / Под ред. М.М. Шахнеса. – М.: Транспорт, 1978. – 384 с. 2. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам 3. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение			Документ выполнен по всем правилам ЕСКД

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		23

	<p>правила их нанесения на чертежах</p> <p>3. ГОСТ 2.307-68 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений</p> <p>4. ГОСТ 2.308-79 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков форм расположения поверхностей</p> <p>5. ГОСТ 2.309-73 Единая система конструкторской документации. Обозначение шероховатостей поверхностей</p>			
--	--	--	--	--

					<i>КП-02068982-АТ17А _ _ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе курсового проекта было произведено проектирование стенда разборки дифференциала автомобиля ГАЗ-53, предложены пути решения, основываясь на старом стенде, его модернизация, учитывая недостатки своего приемника, разработаны эскизы, проведены необходимые расчеты конструкции, приведена экономическая оценка стоимости модернизации изделия.

Стенд для разборки дифференциала модели 70-7826-1525, взятый в качестве аналога, устарел по многим показателям, но явился подходящим для переработки и доработки. Разработанный стенд по экономическим и техническим показателям значительно превзошел аналога. Для сравнения – стенд модели 6305-44 стоит примерно 300000 руб., разработанный стенд стоит 8288 руб. Различия в стоимости колоссальные. Поэтому внедрение спроектированного стенда является целесообразным решением.

					<i>КП-02068982-АТ17А - __ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>26</i>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухаров Л.Н./“Разработка оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобиля”/ Бухаров Л.Н., Никипелов В.О. Крылов В.Ф. Омск 2001 г. ;
2. Шахнес М.Н./“Справочник для оборудования и ремонта автомобиля” Шахнес М.Н., Москва;
3. Учебное пособие Яковлев В.В. “Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования”;
4. Новоселов В.В., Иванов В.А., Некрасов Ю.И., Смирнов А.В. “Автоматизация проектирования ремонтных и механосборочных цехов и заводов нефтегазового производства”: Учебное пособие. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. - 141 с.;
5. “Обслуживание и ремонт автомобиля ГАЗ-53”;
6. Дунаев “Конструирование узлов и деталей машин”;
7. Орлов “Основы конструирования”;
8. Конспект лекций “Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования”, Трофимов А.В.;
9. Интернет источники.
- 10.

					<i>КП-02068982-АТ17А _ _ -20 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27