

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «Дельта Моторс», г. Абакан»

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

<u>Экономическая оценка работы</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

инициалы, фамилия

<u>Экологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

инициалы, фамилия

<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
--	-------	---

подпись, дата

инициалы, фамилия

<u>Нормоконтролер</u>	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
-----------------------	-------	--

подпись, дата

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.С. Торопов
подпись инициалы, фамилия
« » 2023 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Ковалишину Григорию Романовичу
(фамилия, имя, отчество)

Группа 69-1 Направление подготовки 23.03.03
(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «Дельта Моторс», г. Абакан»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.

Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, технологическая часть, экономическая оценка работы, экологическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план
2. Пост диагностики
3. Оборудование на предприятии
4. Устройство и работа рулевого управления
5. Схема работы системы гидроусилителя и состав системы электроусилителя
6. Устройство электронного люфтомера ИСЛ-401
7. Технологическая карта диагностики рулевого управления

Руководитель ВКР _____ А.В. Добрынина
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ Г.Р. Ковалишин

« ____ » _____ 2023 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «Дельта Моторс», г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 76 страниц текстового документа, 26 использованных источников, 7 листов графического материала.

ДИЛЕРСКИЙ ЦЕНТР, ДИАГНОСТИКА, АВТОСЕРВИС, РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ, РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОСТ.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является ООО «Дельта Моторс».

Предметом исследования является автосервис.

Целью работы является проведение анализа используемых методов диагностики и оборудования, предназначенного для ее выполнения, на примере рулевого управления автомобиля.

Анализ и оценка различных подходов и приемов, используемых в диагностике транспортно-технологических машин и комплексов. В исследовании определены ключевые проблемы и проблемы, связанные с диагностикой, и представлены практические решения, которые могут быть реализованы в отрасли.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Исследовательская часть	10
1.1 Характеристика предприятия	10
1.2 Расположение дилерского центра	11
1.3 Организационная структура предприятия	12
1.4 Технологическое оборудование, используемое на предприятии	15
2 Технологическая часть.....	23
2.1 Исходные данные для технологического расчета автосервиса	23
2.2 Определение годового объема работ автосервиса	24
2.3 Распределение годового объема работы ТО и ТР по видам и месту выполнения автосервиса.....	26
2.4 Определение числа постов по другим видам услуг автосервиса.....	27
2.5 Численность производственных рабочих автосервиса	28
2.6 Численность вспомогательных рабочих автосервиса	30
2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей автосервиса	30
2.8 Схема технологического процесса автосервиса	32
2.9 Понятие и цели диагностики	34
2.10 Виды диагностики	35
2.11 Устройство и работа рулевого управления.....	35
2.12 Нормативные требования к рулевому управлению.....	42
2.13 Общая проверка рулевого управления.....	44
2.14 Основные регулировочные работы по рулевому управлению легковых автомобилей	48
2.15 ТО рулевого управления.....	52
3 Экономическая оценка работы	56
3.1 Расчет капитальных вложений	56
3.2 Смета затрат на производство работ	57

3.3	Расчёт показателей экономической эффективности проекта	60
4	Экологическая часть	62
4.1	Мероприятия по охране окружающей среды автосервиса.....	62
4.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автосервиса.....	63
4.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей автосервиса.....	63
4.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей автосервиса	64
4.3	Расчёт нормы образования отходов от СТО автосервиса	65
4.3.1	Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов автосервиса.....	65
4.3.2	Отработанные электролиты аккумуляторных батарей автосервиса	66
4.3.3	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами автосервиса	67
4.3.4	Отработанные накладки тормозных колодок автосервиса	68
4.3.6	Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта.....	70
4.4	Общегитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год автосервиса	71
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
	CONCLUSION	73
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	74
	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	76

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день транспортно-технологические машины и комплексы стали неотъемлемой частью современных отраслей экономики и жизни в целом. Ежедневно, с их помощью, перемещается огромное количество людей и различных грузов. На данный момент, очень сложно представить работу одного из предприятий без них, ведь весомая часть перевозок всевозможных грузов проходит именно с их помощью. Легковой автотранспорт давно укоренился в нашем быту, что делает нашу повседневную жизнь комфортной.

Однако, любая техника подвержена износу и поломкам, что является нормальным явлением при ее эксплуатации. Причинами поломок могут являться внешние факторы, ошибки операторов, эксплуатация в экстремальных условиях или естественный физический износ. Неисправности важных элементов машин и комплексов могут приводить к серьезным авариям, остановкам производства и ухудшению качества и эффективности работы. В связи с этим, диагностика транспортно-технологических машин и комплексов является одной из главных технологических задач в различных отраслях экономики.

В данной дипломной работе рассматривается вопрос диагностики транспортно-технологических машин и комплексов.

Цель исследования – разбор методов и приборов для диагностики транспортно-технологических машин и комплексов, способы увеличения эффективности их эксплуатации и уменьшение затрат на техническое обслуживание.

Объектом исследования являются транспортно-технологические машины и комплексы различного назначения и конструкции. Предметом исследования являются методы и приборы, используемые при диагностике транспортно-технологических машин и комплексов.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью сокращения затрат на ремонт и обслуживание технических систем, увеличения их надежности и снижения вероятности неожиданных поломок, что способствует более эффективному функционированию предприятия.

Выбор данной темы обосновывается актуальностью и значимостью проблемы диагностики транспортно-технологических машин и комплексов для экономики страны. Важно отметить, что в работе будут использованы современные методы и приборы, доступные на рынке, а также наработки научных исследований в данной области.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Компания «АГАТ» - один из крупнейших автохолдингов России, представленный в 19 городах страны. «АГАТ» готов предоставить клиентам широчайший ассортимент легковых, грузовых автомобилей и спецавтомобилей ведущих мировых и отечественных брендов.

ООО «Тойота Моторс» действует на территории России с 1 апреля 2002 года. Компания обладает исключительным правом на совершение операций, связанных с ввозом и распространением на территории Российской Федерации автомобилей, запасных частей и аксессуаров Toyota и Lexus.

С момента основания стратегия развития компании на российском рынке звучит так: «Лучшие автомобили с лучшим сервисом в лучшей дилерской сети», и направлена на максимальную удовлетворенность клиентов как автомобилем, так и сопутствующими услугами на протяжении всего срока эксплуатации.

В автосалонах АГАТ решаются все вопросы, связанные с продажей, обменом и покупкой нового автомобиля. Они предлагают максимально выгодную рыночную стоимость автомобиля.

Автохолдинг осуществляет разнообразный спектр услуг по продаже новых авто и авто с пробегом (включая страховые, кредитные и лизинговые продукты), сервисному обслуживанию и кузовному ремонту всех автомобильных марок.

В г. Абакан дилерский центр открылся в ноябре 2022г. Основной задачей является не только демонстрация всего модельного ряда, но и обеспечение каждому гостю максимального комфорта и удобства.

Тойота Центр Абакан предоставляет клиентам такие современные услуги, как комфортный процесс обмена автомобилей с пробегом на новые автомобили Toyota по программе Toyota Trade-in, предварительная онлайн-оценка

автомобилей с пробегом, экспресс-осмотр автомобиля клиента с использованием специального iPad-приложения в дилерском центре за 10 минут. Помимо этого, воспользоваться услугами Тойота Центр Абакан жители региона могут и без посещения дилерского центра. На рисунке 1 изображен дилерский центр Тойота в Абакане.



Рисунок 1.1 – Тойота Центр Абакан

1.2 Расположение дилерского центра

Автосалон находится по адресу г. Абакан, квартал Молодежный, 2Бс. Время работы ежедневно с 9:00 до 20:00. Дилерский центра расположился на кольце, что является достаточно удобным местом для подъезда, так как кольцо имеет пересечение с дорогой, идущей из города, а также с трассой.

Рядом с дилерским центра расположены несколько съездов на грунтовые дороги. Это является плюсом, так как при проведении тест-драйва для клиента,

представляется возможность демонстрации ему внедорожных качеств автомобиля в полной мере.

Схема расположения дилерского центра представлена на рисунке 1.2.

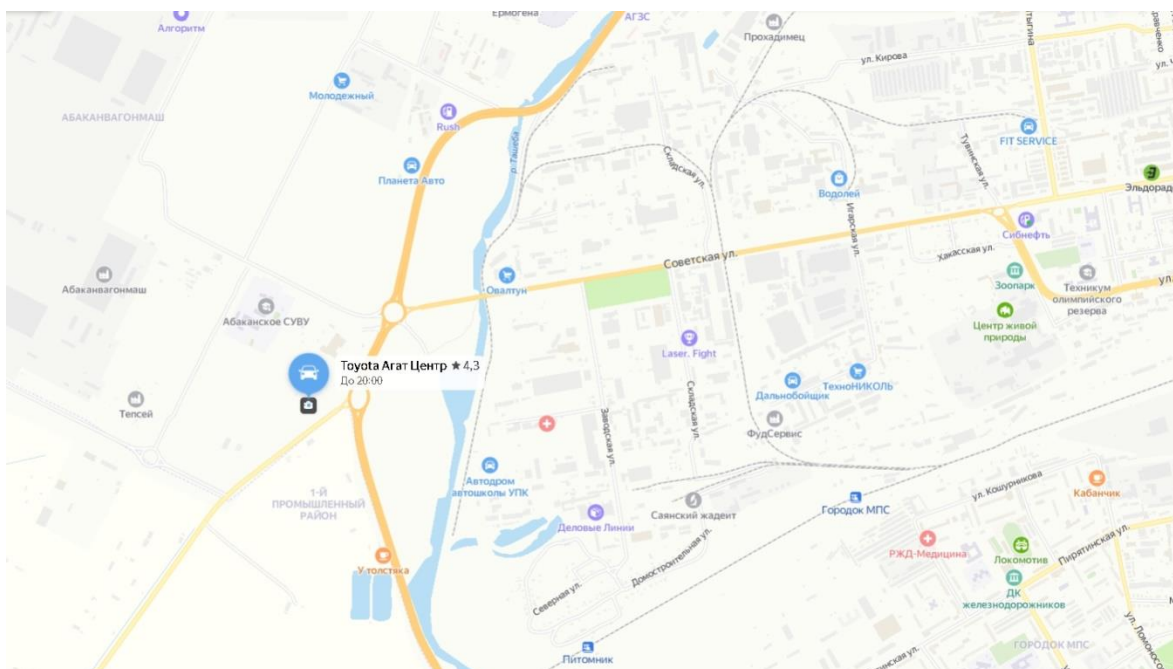


Рисунок 1.2 – Схема расположения дилерского центра

1.3 Организационная структура предприятия

Схема структуры дилерского центра представлена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Структура дилерского центра

Генеральный директор – ответственный за организацию работы дилерского центра в целом.

Заместитель генерального директора по продажам - отвечает за работу отдела продаж и координацию продажных процессов.

Заместитель генерального директора по сервису – отвечает за работу отдела технического обслуживания всех типов автомобилей и взаимодействие с клиентами.

Менеджеры по продажам легковых автомобилей – занимаются продажей легковых автомобилей, оказанием информационной поддержки клиентам, подбором выгодных для клиентов условий покупки.

Менеджеры по продажам коммерческой техники – занимаются продажей коммерческой техники, оказанием информационной поддержки клиентам, подбором выгодных для клиентов условий покупки.

Менеджеры по продажам запчастей – занимаются продажей запчастей и аксессуаров для автомобилей.

Механики – выполняют ремонт и техническое обслуживание автомобилей.

Мастера – занимаются контролем качества ремонтных работ.

Инженер по диагностике – оказывает техническую поддержку и консультации по вопросам технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Администраторы сервисной зоны – занимаются приемом автомобилей на сервис, определением проблем и составлением заявок на ремонтные работы.

Специалисты по продажам запчастей – занимаются продажей запчастей и аксессуаров для автомобилей.

Складские работники – ответственны за хранение и учет запчастей на складе.

Менеджер по маркетингу – занимается разработкой маркетинговых стратегий для привлечения и удержания клиентов.

Специалисты по digital-маркетингу – занимаются ведением сайта, интернет-магазина, социальных сетей и других онлайн-ресурсов.

Рекламные специалисты – занимаются разработкой и проведением рекламных кампаний и акций.

Финансовый директор – ответственен за финансовое состояние дилерского центра.

Специалисты по учету и финансам – занимаются составлением бухгалтерской отчетности, контролем расходов и прибыли.

Администраторы – занимаются организацией рабочего процесса, контролем документооборота.

Секретарь – занимается приемом и регистрацией звонков и документов.

Юрист – занимается разрешением юридических вопросов, сопутствующих работе дилерского центра.

Ассистент юриста – занимается подготовкой документации.

Основы работы дилерского центра заключаются в предоставлении клиентам качественных услуг по продаже автомобилей, техническому обслуживанию, ремонту и запасных частей, а также в создании комфортной обстановки для клиентов. Работа дилерского центра должна базироваться на принципах качества, эффективности и профессионализма.

На территории дилерского центра для общения между сотрудниками были выданы локальные телефоны. Эта мера позволяет обеспечить быстрое и эффективное взаимодействие между сотрудниками, так как они могут общаться мгновенно, не тратя время на поиск коллег в других частях дилерского центра или на отправку сообщений по электронной почте. Кроме того, локальные телефоны предоставляют возможность устанавливать групповые звонки, что особенно удобно для коллег, находящихся в разных структурных подразделениях дилерского центра. Данный подход позволяет ускорить процесс принятия решений, сократить время на решение вопросов, связанных с работой дилерского центра, и увеличить эффективность коммуникации между коллегами.

1.4 Технологическое оборудование, используемое на предприятии

Оборудование необходимо для эффективной работы дилерского центра. Вот несколько причин почему:

1. **Безопасность.** Автосервисные предприятия нуждаются в таком оборудовании, как домкраты, подъемники, подставки для безопасного подъема и опоры автомобилей при техническом обслуживании и ремонте.

2. **Оперативность.** Автосервисные предприятия нуждаются в таких инструментах и оборудовании, как балансировочные станки, диагностические сканеры, станки для развал-схождения, для более эффективного и быстрого выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

3. **Удовлетворенность клиентов.** При наличии надлежащего оборудования автотранспортные предприятия могут предоставлять быстрые, точные и качественные услуги, что может привести к повышению удовлетворенности и удержанию клиентов.

4. **Соответствие:** Автосервисные предприятия должны соблюдать отраслевые нормы и нормы безопасности, а это требует использования специфического оборудования и инструментов.

5. **Экономия средств.** Инвестиции в качественное оборудование позволяют в долгосрочной перспективе сэкономить средства предприятий автотранспортного обслуживания за счет сокращения простоев, предотвращения поломок и минимизации переделок.

Таким образом, наличие подходящего оборудования необходимо для бесперебойной работы автотранспортного предприятия, удовлетворения требований клиентов и соблюдения требований безопасности и нормативных требований. На предприятии ООО «Дельта Моторс» используется оборудование, перечисленное в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Оборудование на предприятии ООО «Дельта Моторс»

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол-во
<p>CLEVER ADVANCE BASIC - установка для заправки кондиционеров. автомат, блокировка</p>		<p>Spin 01.018.30 WB</p>	<p>1</p>
<p>Станок шиномонтажный 1887ITR</p>		<p>Trommelberg 1887ITR</p>	<p>1</p>
<p>Автоматическая мойка колес с гранулами</p>		<p>Wulkan 300</p>	<p>1</p>

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол-во
<p>Автоматическая промывочная установка АПУ 900</p>		<p>Гейзер АПУ 900</p>	<p>1</p>
<p>Домкрат канавный пневмо-гидравлический 2Т</p>		<p>RAVAGLIOLI J20PNXLDC</p>	<p>2</p>
<p>Домкрат канавный пневмо-гидравлический 2т</p>		<p>RAVAGLIOLI J20PNXX1</p>	<p>2</p>

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол -во
<p>Коммуникационная стойка, пустая: для установки ПК, принтера, клавиатуры, мыши, м</p>		<p>HOFMANN eaa0462u32a</p>	<p>1</p>
<p>Подъемник двухстоечный электрогидравлический (4,5т)</p>		<p>RAVAGLIOLI KPH370.45K (RAL5015)</p>	<p>3</p>
<p>Подъемник четырехстоечный 5т, для поста сход-развал</p>		<p>RAVAGLIOLI RAV4502L (RAL 7040)</p>	<p>1</p>

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол-во
<p>Подъемник четырёхстоечный с ровными платформами, г/п 4,0 т. (RAL 7040)</p>		<p>RAVAGLIOLI RAV4401 (RAL7040)</p>	<p>1</p>
<p>Пресс гидравлический с ручным приводом 20т. Подвижный цилиндр</p>		<p>Torin TY20021</p>	<p>1</p>
<p>Рельсовая вытяжная система с комплектующими ECOSYSTEM</p>		<p>28-108676</p>	<p>1</p>
<p>Роликовый тормозной стенд Safelane 204-RP</p>		<p>HOFMANN EEBR724A</p>	<p>1</p>

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол-во
<p>Сканер диагностический X-431 PRO V. 4.0 (VERSION 2020)</p>		<p>LAUNCH 301190593</p>	<p>1</p>
<p>Измеритель суммарного люфта рулевого управления ИСЛ-М</p>		<p>ЗАО "Лесса" 17897-06</p>	<p>1</p>
<p>Станок балансировочный с ЖК-дисплеем, автоматический ввод параметров, для колес</p>		<p>Trommelberg CB1990B</p>	<p>1</p>
<p>Стеллажная система</p>		<p>Практик М8.400x4200</p>	<p>1</p>

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол -во
Стенд регулировки сход-развала Geoliner 650 XD lift KIT		HOFMANN EEWAEU712G 3	1
Стол подъемный напольный		NOBLELIFT YLF1000B	1
Тестер подвески Contactest202-E (K)		HOFMANN eaa0367u79a	1
Установка для замены жидкости в АКПП ATF5000		GrunBaum GB61001	1

Номенклатура	Тип, модель	Производитель , № по кат.	Кол -во
			

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета автосервиса

1. Расчетной количество автомобилей, обслуживаемых на автосервисе за период работы предприятия (с ноября по май), составило 860 штук (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение автомобилей по группам

Группа	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	270
Малого класса	340
Среднего класса	250

2. Среднегодовой пробег автомобилей составляет:

- Для особо малого класса $L_G^{CM}=12$ тыс. км;

Для малого класса $L_G^M=15$ тыс. км;

Для среднего класса $L_G^C=13$ тыс. км;

3. Средний возраст автомобилей составляет 7 лет.

4. Число заездов на ТО и ремонт одного автомобиля на автосервис в год - $d_{ТОР}=2$ заезда в год.

В таблице 2.2 представлены проектные нормативы трудоёмкости.

Таблица 2.2 – Нормативы трудоёмкости работ

Наименование норматива	Ед. измерения	Значения для класса		
		Особо малый	Малый	Средний
Удельная трудоёмкость ТО и ТР без уборочно-моечных работ	Чел.·час./1000 км	2	2,3	2,7
Разовая трудоёмкость уборки и мойки	Чел.·час.	0,7	0,9	1
Приемка и выдача при ТО и ТР	Чел.·час.	0,15	0,2	0,25

Исходные данные, принятых для технологического расчета, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные технологического расчета автосервиса

Наименование	Значение		
	Особо малый	Малый	Средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	270	340	250
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	12	15	13
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Годовое число заездов на УМР как самостоятельные работы	5000	7000	4000
То же, предшествующее ТО и ТР	540	680	500
Число рабочих дней автосервиса в году	365	365	365
Продолжительность смены	10	10	10
Число смен	1	1	1

2.2 Определение годового объема работ автосервиса

Годовой объем работ, чел.· час.

$$T^2 = \frac{\sum N_i \cdot L_{\Gamma}^i \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

где N_i – Число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на автосервисе;

L_{Γ}^i – Годовой пробег автомобилей i -й марки, км;

t_i – Удельная трудоёмкость раб по ТО и ТР автомобиля на чел.·час./1000 км, рассчитывается по формуле, чел. · час.;

$$t_i = t_y \cdot K_n \cdot K_k, \quad (2.2)$$

где t_y – Удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобиле;

K_n – коэффициент корректировки в зависимости от постов, $K_n=1$;

K_k - коэффициент корректировки в зависимости от климата, $K_k=1,1$.

Уборочно-моечные работы производятся для автомобилей, проходящих ТО и ТР, чел.·час.

$$N'_{\text{УМР}} = d_{\text{ТОР}} \cdot N_{\text{СТО}} \cdot t_{\text{УМР}}. \quad (2.3)$$

где $t_{\text{умр}}$ - разовая трудоемкость УМР, чел.·час.

Годовой объем работ по УМР, чел.·час.

$$T_{\text{УМР}} = N'_{\text{УМР}} + N^C_{\text{УМР}}, \quad (2.4)$$

где $N^C_{\text{УМР}}$ – годовое число заездов на УМР как самостоятельных работ, чел.·час.

Годовой объем по приёмке и выдаче, чел.·час.

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ТОР}} \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (2.5)$$

где $t_{\text{ПВ}}$ – трудоемкость на приемку и выдачу автомобиля, чел.·час.

Общий годовой объем работ по услугам, чел.·час.

$$T'_{\Sigma} = T_{\text{ТОР}} + T_{\text{УМР}} + T_{\text{ПВ}}. \quad (2.6)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Годовой объем основных работ автосервиса, чел.·час.

Наименование работ	Значение по классам			Итого
	Особо малый	Малый	Средний	
Трудоемкость работ ТО и ТР	6480	11730	8775	26985
УМР как самостоятельные работы	2800	6300	4000	13100
УМР перед ТО и ТР	378	612	500	1490
Общая трудоёмкость УМР	3178	6912	4500	14590
Приемочно-сдаточные работы	81	136	125	342
Итого по классам	12917	25690	17900	56507

Годовой объем вспомогательных работ (T''_{Σ}) составляют для автосервиса данного типа 20 % от основного, чел.·час.

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot T'_{\Sigma}, \quad (2.7)$$

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot 56507 = 11301,4.$$

Общий объем основных и вспомогательных работ, чел.·час:

$$T_{\Sigma} = T'_{\Sigma} + T''_{\Sigma}, \quad (2.8)$$

$$T'_{\Sigma} = 56507 + 11301,4 = 67808,4.$$

2.3 Распределение годового объема работы ТО и ТР по видам и месту выполнения автосервиса

Распределение производится для годового объема работ по ТО и ТР.

Результаты распределения приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение годового объема работ по ТО и ремонту

Вид работ	Распределение объема		Распределение по местам			
			На постах		На участках	
	%	Чел.·час.	%	Чел.·час.	%	Чел.·час.
Диагностические	5	1349,25	100	1349,25		0
ТО	23	6206,55	100	6206,55		0
Слесарно-механические	8	2158,8			100	2158,8
Смазочные	10	2696,5	100	2696,5		0
Система питания	7	1888,95	100	1888,95		0
Регулировочные	6	1619,1	100	1619,1		0
Регулировка и ремонт тормозов	5	1349,25	100	1349,25		0
Обслуживание и ремонт электрооборудования	4	1079,4	80	863,52	20	215,88
Аккумуляторные	2	539,7	10	53,97	90	485,73
Шиномонтажные	5	1349,25	30	404,775	70	944,47
ТР	25	6746,25	50	3373,12	50	3373,12
Итого:	100	26983		19804,96		7178

Количество постов определяется из выражения

$$N_n = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{\text{ср}}), \quad (2.9)$$

где T_n - годовой объем постовых работ, чел.·час.;

φ – Коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi=1,15$

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих одновременно работающих на одном

посту,

$P_{\text{ср}} = 1$ человек

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

$$\Phi_n = D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C\eta, \quad (2.10)$$

где $D_{\text{рг}}$ – число дней работы автосервиса, $D_{\text{рг}} = 365$;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, $T_{\text{см}} = 10$ час.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = (0,8-0,9)$;

$$\Phi_n = 365 \cdot 10 \cdot 0,8 = 2920.$$

Учитывая специфику работ, требования к помещениям и условиям труда, при определении числа постов для автосервиса работы условно объединяются в блоки.

Первый блок ТО и диагностика

$$N_1 = \frac{8365,35 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 3,4. \quad (2.10)$$

Принимаем три поста.

Второй блок смазочные, система питания, электрооборудование, регулировочные, аккумуляторные и тормозная система.

$$N_2 = \frac{8471,29 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 3,3.$$

Принимаем три поста.

Третий блок ТР и шиномонтажные

$$N_3 = \frac{3777,9 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,3.$$

Принимаем один пост.

Всего рабочих постов

$$N = N_1 + N_2 + N_3, \quad (2.11)$$

$$N = 3 + 3 + 1 = 7.$$

2.4 Определение числа постов по другим видам услуг автосервиса

Количество уборочно-моечных постов определяем по формуле 2.9

$$N_{\text{УМР}} = \frac{14590 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 5,74.$$

Принимаем шесть постов.

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на автоцентре.

Поопыту СТО составляют 40-60 % от числа рабочих постов, итого постов

$$X_{ОЖ} = N \cdot 0,6,$$
$$X_{ОЖ} = 9 \cdot 0,6 = 5,4.$$

Принимаем пять постов.

При определении машиномест готовых к выдаче автомобилей учитывается:

1. Суточное число автомобилей, готовых к выдаче клиенту N_c

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТОР}}{\pi_{рг}}, \quad (2.12)$$

$$N_c = \frac{860 \cdot 2}{365} = 4,7$$

2. Средняя продолжительность пребывания на автоцентре готового к выдаче клиенту автомобиля. $T=1,2$

3. Продолжительность работы зоны выдачи автомобиля клиенту, $T_B=10$

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

$$N_c = \frac{N_c \cdot t_{пр}}{T_B}, \quad (2.13)$$

$$N_c = \frac{4,7 \cdot 1,2}{10} = 0,92.$$

Принимаем одно машиноместо.

Общее число постов и автомобиле-мест приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Реестр постов и автомобиле-мест

Название и наименование	Число
Рабочие посты ТО и ТР	7
Посты УМР	6
Места ожидания ТО и ТР	5
Места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	19

2.5 Численность производственных рабочих автосервиса

Определяться технологически необходимое P_T и штатное $P_{Ш}$ число производственных рабочих, чел.

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}} \quad (2.14)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Шi}} \quad (2.15)$$

где T_i – годовой объем соответствующих работ, чел.·час.;

Φ_{Ti} и $\Phi_{Шi}$ - годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, принимаем по ОНТП – 91, $\Phi_{Ti}=2070$ чел.·час., $\Phi_{Шi}=1820$ чел.·час.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Расчетная и принимаемая численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час	P_T , чел.		$P_{Ш}$, чел.	
		расчетное	принимаемое	расчетное	принимаемое
Постовые работы					
Диагностические	1349,25	0,7	4	0,7	4
ТО	6206,55	3		3,4	
Смазочные	2158,8	1	4	1,2	4
Система питания	1888,95	0,9		1	
Регулировочные	1619,1	0,8		0,9	
Регулировка и ремонт тормозов	1349,25	0,7		0,7	
Электротехнические	863,52	0,4	1	0,5	1
Аккумуляторные	539,7	0,3		0,3	
Шиномонтажные	1349,25	0,7	4	0,7	4
ТР	6746,25	3,3		3,7	
Участковые работы					
Слесарно-механические	2158,8	1	2	1,2	2
Обслуживание и ремонт электрооборудования	1079,4	0,5		0,6	
Аккумуляторные	539,7	0,3		0,3	
Шиномонтажные	1349,25	0,7	1	0,7	1
ТР	6746,25	3,3	4	3,7	4
Итого	26983	16,6	17	20,2	20

Из таблицы 2.7 следует, что на автосервисе для проведения ремонтных работ необходимо иметь 17 технологических и 20 штатных производственных рабочих.

2.6 Численность вспомогательных рабочих автосервиса

Определяется по соответствующей трудоемкости вспомогательных работ, чел. · час.

$$T_{\Sigma}'' = 11301,4,$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.

$$P_T'' = \frac{11301,4}{2070} = 5,4.$$

Штатный состав, чел.

$$P_{\text{Ш}} = \frac{11301,4}{1820} = 6.$$

2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей автосервиса

Площади постов в помещении, на стоянке, м²

$$F_{\text{ПМ}} = f_A \cdot X_{\text{ПМ}} \cdot K_{\text{РП}} \quad (2.16)$$

где $X_{\text{ПМ}}$ – общее число постов и машино-мест, расположенных в помещении;

$K_{\text{РП}}$ – коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест $K_{\text{РП}} = 6-7$;

f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м². Примем габариты автомобиля: длина $l = 4,735$ мм; ширина $b = 1,395$ мм, $f_A = 6,6$.

Площади для постов в помещении

$$F_{\text{П}} = 6,6 \cdot 7 \cdot 6 = 277.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, м²

$$F_{\text{ОС}} = 6,6 \cdot 7 \cdot 4,5 = 207.$$

Площади производственных участков, м²

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1) \quad (2.17)$$

где $f_1 = 18 \text{ м}^2$ – площадь на первого работающего;

$f_2 = 12 \text{ м}^2$ – то же, для каждого последующего работающего;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{\text{уч}} = 18 + 12 \cdot (14 - 1) = 178.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, м^2

$$F_{\Sigma}^{\text{П}} = F_{\text{П}} + F_{\text{уч}} = 277 + 178 = 455.$$

Площади технических помещений составляют 5-10 % от общей площади, м^2

$$F_{\text{ТП}} = 0,1 \cdot F_{\Sigma}^{\text{П}} \quad (2.18)$$

$$F_{\text{ТП}} = 0,1 \cdot 455 = 45.$$

Площадь административных помещений определяется по численности административного персонала (РАП) и удельной площади на одного работающего $f_{\text{АП}} = 7, \text{ м}^2$

$$F_{\text{АП}} = 4 \cdot f_{\text{АП}}, \quad (2.19)$$

$$F_{\text{АП}} = 4 \cdot 7 = 28.$$

Один из применяемых подходов – определение площади клиентской в зависимости от числа рабочих постов, которое в свою очередь зависит от потока требований клиентов на услуги.

Площадь клиентской, м^2

$$F_{\text{КЛ}} = X_{\text{П}} \cdot f_{\text{КЛ}}, \quad (2.20)$$

где $f_{\text{КЛ}}$ – расчетная удельная площадь клиентской на один рабочий пост, $f_{\text{КЛ}} = 2,5 \text{ м}^2$;

$$F_{\text{КЛ}} = 7 \cdot 2,5 = 17,5.$$

Реестр площадей помещений автосервиса приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений автосервиса

Наименование помещений	Площадь, м^2
------------------------	-----------------------

Рабочие посты	277
Участки	178
Автомобиле – места	207
Технические помещения	45
Административные	28
Клиентская	17,5
Всего	752,5

2.8 Схема технологического процесса автосервиса

В основу организации производства положена единая для всех автосервисов обслуживающая функциональная схема (рисунок 2.1). Автомобили, прибывающие на автосервис для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на пост приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости.

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей автосервис руководствуется «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на автоцентре по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряд-заказе:

«Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит».

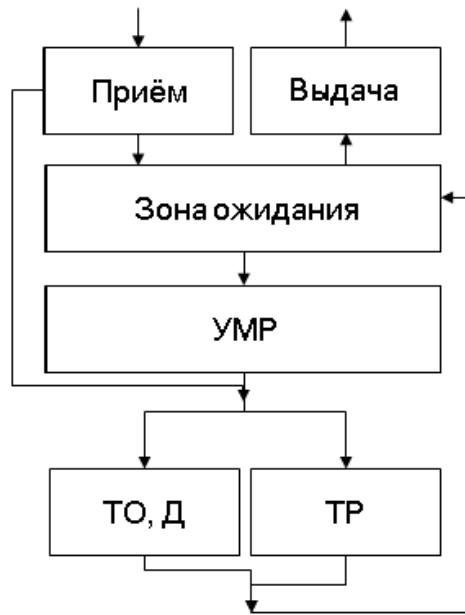


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят мастером по приёмке.

Предприятие начинает работать с 9 час. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 час. до 14 час. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - График работы всех подразделений

Наименование	Дни раб.	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны УМР	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТО	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТР	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны Д	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа склада	365									■	■	■	■		■	■	■	■							

2.9 Понятие и цели диагностики

Цель технической диагностики автомобиля - выявление неисправностей в механизмах и системах автомобиля с последующим устранением. Для достижения этой цели необходимы квалифицированные специалисты и современное диагностическое оборудование. Только так можно точно определить состояние автомобиля.

В связи с интенсивным ростом автотранспортных средств, затраты на техническое обслуживание и ремонт будут продолжать расти. Для повышения эффективности работ применяются агрегатно-участковый метод, создаются станции технического обслуживания и широко внедряется диагностирование. Работы по диагностированию автомобилей проводятся на специализированных участках.

Диагностика двигателя автомобиля является важным средством для получения точных данных о техническом состоянии систем и механизмов двигателя. Современные технологии диагностирования позволяют автомобилистам использовать новые возможности для контроля и обслуживания своих автомобилей. Применение технической диагностики позволяет значительно экономить средства на содержание автомобилей, благодаря сокращению времени простоя во время обслуживания и ремонта.

Правильное использование диагностического оборудования является основой эффективности работы на станциях обслуживания и автотранспортных предприятиях. Поэтому специалисты по технической диагностике должны обладать не только квалификацией, но и знаниями о применении современного диагностического оборудования и методов прогнозирования остаточного ресурса автомобиля. Их задача – обеспечить качественную диагностику, техническое обслуживание и ремонт автомобилей с использованием новейших методов диагностирования.

2.10 Виды диагностики

На сегодняшний день можно выделить несколько видов диагностики автомобилей.

Первый метод - имитация режимов нагрузки и скорости, который позволяет получить данные для сравнения с базовыми параметрами. Такая диагностика используется для общего анализа состояния автомобиля и оценки работы его узлов.

Второй метод - диагностика по показателям сопутствующих мероприятий, которая проводится поэтапно. Например, при тепловом методе оценивается объем тепла, полученного в ходе сгорания, для выявления неисправностей в работе двигателя, трансмиссии и подшипников.

Третий метод - сбор отработанных материалов для анализа уровня износа вкладышей или коренных подшипников. Все вышеперечисленные методы можно провести в ходе работы автомобиля или на специально оборудованном стенде.

Стоит отметить, что использование разных методов диагностики позволяет получить комплексную оценку состояния автомобиля и обеспечить более точное определение неисправностей.

2.11 Устройство и работа рулевого управления

Устройство и работа рулевого управления представлена на рисунке 2.2.

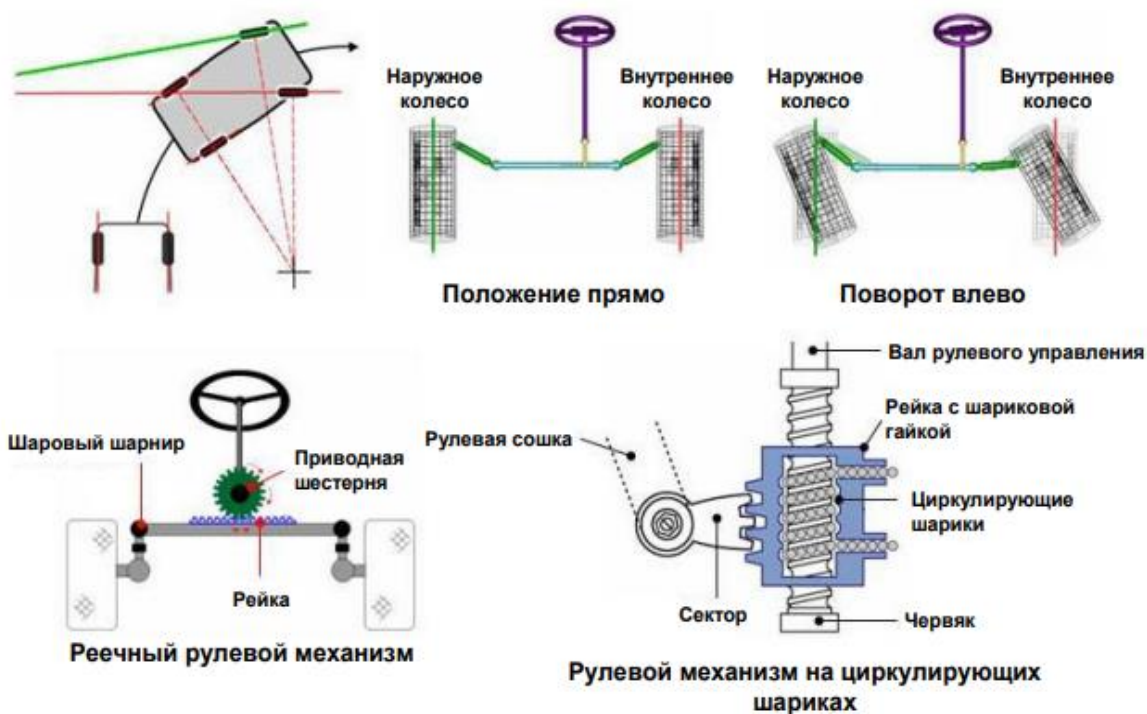


Рисунок 2.2 – Устройство и работа рулевого управления

Рулевое управление является необходимой составляющей для определения направления движения автомобиля. Оно состоит из нескольких компонентов, включая рулевой механизм, рулевой привод и, в некоторых случаях, рулевой усилитель, который в значительной мере обеспечивает безопасность движения. Из-за этого, к его производству и эксплуатации предъявляются высокие требования.

На легковых автомобилях управление направлением осуществляется поворотом передних управляемых колес, в то время как в автомобилях с повышенной маневренностью и проходимостью все колеса могут быть управляемыми и ведущими, что позволяет снизить минимальный радиус поворота и оптимизировать сопротивление движению на повороте.

Расстояние от центра поворота автомобиля до центра пятна контакта шины с дорогой (оси следа) внешнего колеса при наибольшем угле поворота управляемых колес обычно приводится в технических характеристиках автомобилей и называется минимальным радиусом поворота.

Для того чтобы исключить боковое скольжение колес при движении автомобиля на повороте, траектории всех колес должны представлять собой дуги концентрических окружностей с общим центром.

Для этого управляемые колеса должны быть повернуты на разные углы. Связь между углами поворота наружного и внутреннего колес осуществляется при помощи рулевой трапеции.

Рулевой механизм включает в себя рулевую передачу, размещенную в картере, рулевой вал, рулевую колонку и рулевое колесо. Из условий компоновки рулевого механизма рулевой вал может состоять из двух или трех частей, соединяемых карданными шарнирами. На легковых автомобилях устанавливают рулевые механизмы различной конструкции. В частности, шестеренные рулевые механизмы выполняют в виде редуктора из зубчатых колес (применяется редко) или в виде пары из шестерни и рейки.

Реечные рулевые механизмы получают все более широкое распространение на легковых автомобилях малого, среднего и даже большого классов. Достоинствами реечных рулевых механизмов являются простота и компактность конструкции, обеспечивающие им наименьшую стоимость по сравнению с рулевыми механизмами других типов, высокий КПД.

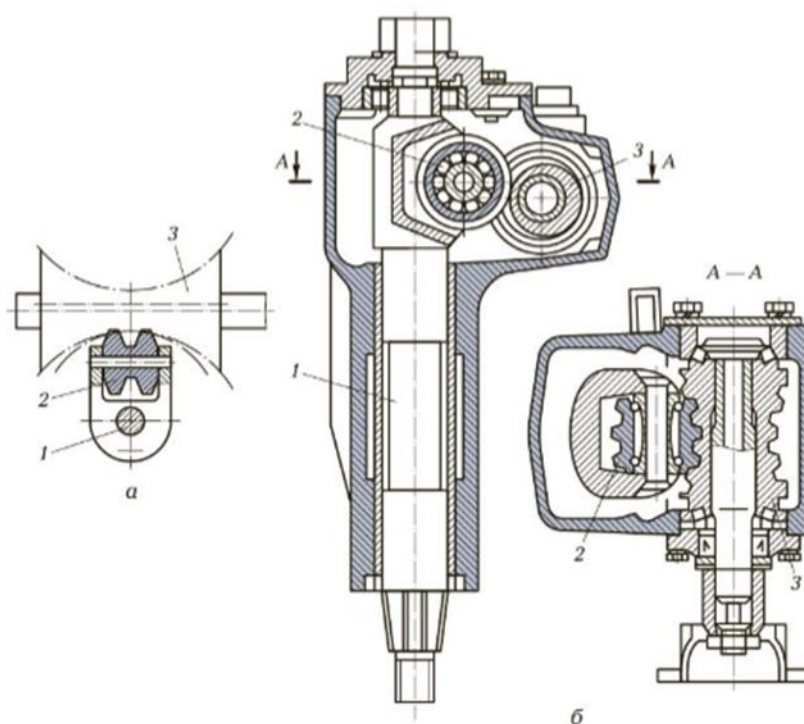
С реечным рулевым механизмом можно применять четырехшарнирный рулевой привод при независимой подвеске колес. Из-за высокого значения обратного КПД такой механизм без усилителя целесообразно устанавливать только на легковых автомобилях малого класса, так как в этом случае толчки со стороны дороги, которые передаются на рулевое колесо, в некоторой степени могут поглощаться в результате трения рейки и металлокерамического упора.

На легковых автомобилях более высокого класса необходим рулевой усилитель, который поглощает толчки. Червячные рулевые механизмы применяют как на легковых, так и на грузовых автомобилях и автобусах.

Наибольшее распространение получили червячно-роликовые рулевые механизмы.

Рулевые пары состоят из глобоидного червяка и двух-или трехгребневого

ролика. В редких случаях для автомобилей особо малого класса применяют одногребневой ролик. Упрощенная схема червячно-роликовой рулевой пары показана на рисунке 2.3



а - схема действия; б – устройство; 1 – вал сошки; 2 – ролик; 3 – глобоидный червяк

Рисунок 2.3 – Червячно-роликовый механизм

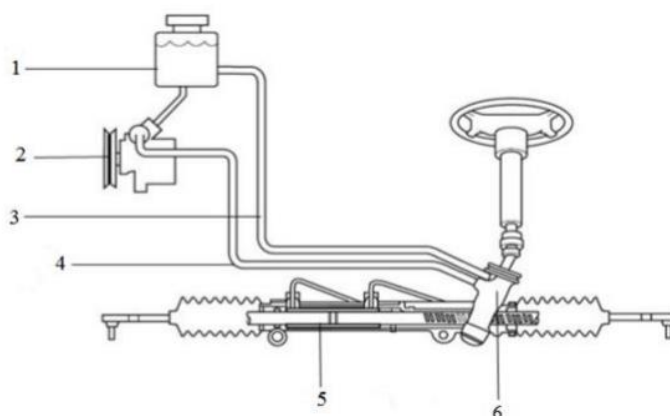
Глобоидный червяк предназначен для увеличения рабочего угла (угла, определяемого зацеплением рулевой пары) поворота вала сошки. Червяк устанавливают на радиально-упорных шариковых или конических роликовых подшипниках, а ролик-на шариковых или игольчатых подшипниках в паз у вала сошки. Иногда и в опорах вала сошки используют подшипники качения. Все это обеспечивает таким механизмам сравнительно высокий КПД.

Рулевой привод включает в себя рулевую трапецию, рычаги и тяги, связывающие рулевой механизм с рулевой трапецией, а также рулевой усилитель, устанавливаемый на ряде автомобилей. Рулевую трапецию в зависимости от компоновочных возможностей располагают перед передней осью или за ней. При зависимой подвеске колес применяют трапеции с цельной

поперечной тягой; при независимой подвеске – трапеции с расчлененной поперечной тягой, что необходимо для предотвращения самопроизвольного поворота управляемых колес при колебаниях автомобиля на подвеске. С этой целью шарниры разрезной поперечной тяги должны располагаться так, чтобы колебания автомобиля не вызывали их поворота относительно шкворней.

Важно, чтобы гидроусилители имели надежные уплотнения, так как потеря жидкости может вывести устройство из строя. Из практики следует подчеркнуть, что подходящие гидроусилители способны усилить общую комфортность вождения и стать надежным функциональным элементом автомобильного транспорта.

Устройство гидроусилителя руля показано на рисунке 2.4.



1 –бакоч рабочей жидкости; 2 –лопастной насос; 3 –возвратный привод; 4 – нагнетательный трубопровод; 5 -гидроцилиндр; 6 -распределитель;

Рисунок 2.4 – Устройство гидроусилителя руля

В бачке или резервуаре для рабочей жидкости установлен фильтрующий элемент и щуп для контроля за уровнем масла. С помощью масла смазываются трущиеся пары механизмов и передается усилие от насоса к гидроцилиндру. Фильтром от грязи и металлической стружки, возникающей в процессе эксплуатации, в бачке служит сетка.

Насос гидроусилителя необходим для того, чтобы в системе поддерживалось нужное давление, а также происходила циркуляция масла.

Насос устанавливается на блоке цилиндров двигателя и приводится в действие от шкива коленчатого вала при помощи приводного ремня. Конструктивно насос может быть разных типов.

Наиболее распространенными являются лопастные насосы, которые характеризуются высоким КПД и износоустойчивостью. Устройство выполнено в металлическом корпусе с вращающимся внутри него ротором с лопастями. В процессе вращения, лопасти захватывают рабочую жидкость и под давлением подают ее в распределитель, а далее в гидроцилиндр.

Схема работы системы гидроусилителя представлена на рисунке 2.5

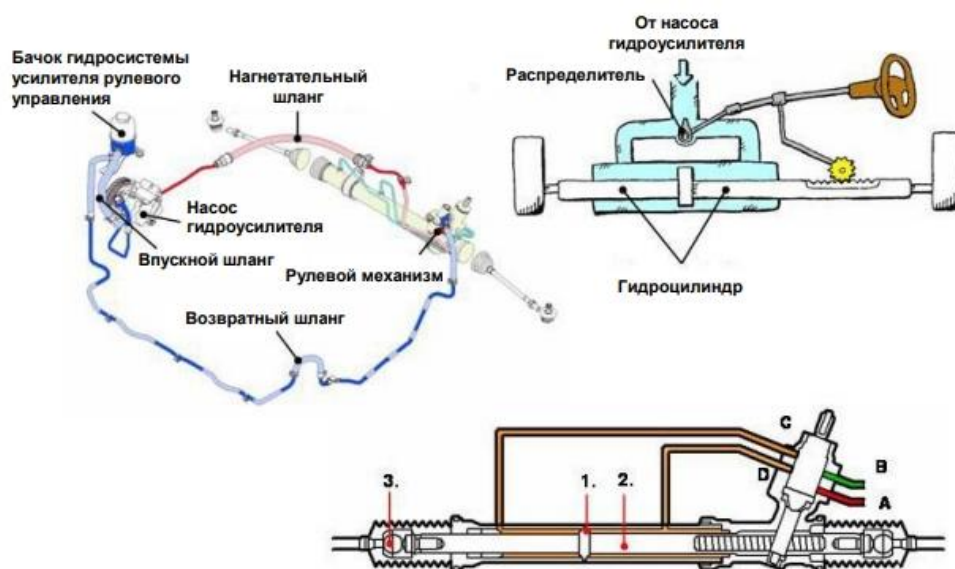


Рисунок 2.5 – Схема работы системы гидроусилителя.

Привод насоса осуществляется от шкива коленчатого вала, поэтому его производительность и давление зависят от количества оборотов двигателя. Для поддержания необходимого давления в ГУР используется специальный клапан. Распределитель гидроусилителя устанавливается на рулевом валу или на элементах рулевого привода. Его назначение – направление потоков рабочей жидкости в соответствующую полость гидроцилиндра или обратно в бачок.

Главными элементами распределителя являются торсион, поворотный золотник и вал распределителя. Торсион представляет собой тонкий

пружинистый металлический стержень, который закручивается под действием крутящего момента. Золотник и вал распределителя представляют собой две цилиндрические детали с каналами для жидкости, вставленные друг в друга. Золотник связан с шестерней рулевого механизма, а вал распределителя с карданным валом рулевой колонки, то есть с рулем. Торсион одним концом закреплен на валу распределителя, другой его конец установлен в поворотный золотник. Гидроцилиндр встроен в рейку и состоит из поршня и штока, перемещающего рейку под действием давления жидкости. Соединительные шланги высокого давления обеспечивают циркуляцию масла между распределителем, гидроцилиндром и насосом. Масло из бачка в насос и из распределителя обратно в бачок поступает по шлангам низкого давления.

Электроусилитель. Электрические усилители с использованием малогабаритных высокооборотных регулируемых двигателей постоянного тока обладают высоким быстродействием и обеспечивают усилителю точное следящее действие.

Электрические усилители легко сочетаются с электронными системами управления, включающими в себя микропроцессоры. Подобные системы управления режимом работы усилителя обладают большими возможностями логической обработки исходной информации – сигналов различных датчиков – при выработке управляющего воздействия. Состав системы электроусилителя представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Состав системы электроусилителя

Принцип работы электроусилителя следующий. На торсионе следящего устройства стоит датчик, и в зависимости от его сигнала электроника подает ток нужной полярности и силы на обмотки электромотора, связанного с рулевым механизмом через червячную передачу. А по сигналам от датчика скорости можно изменять характеристику усилителя в соответствии с любой заложенной в память блока зависимостью.

2.12 Нормативные требования к рулевому управлению

Требования к элементам рулевого управления транспортных средств регламентируются Правилами ЕЭК ООН № 79.

Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем в эксплуатационной документации, а при отсутствии таких данных он не должен превышать 10° для легковых автомобилей и созданных на их базе агрегатов грузовых автомобилей и автобусов; 20° для автобусов; 25° для грузовых автомобилей.

Суммарный люфт в рулевом управлении – это угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в сторону, противоположную положению, примерно соответствующему прямолинейному движению транспортного средства.

Начало поворота управляемого колеса – это угол поворота управляемого колеса на $0,06 \pm 0,01^\circ$, измеряемый от положения прямолинейного движения.

При проверке суммарного люфта необходимо выдерживать следующие условия испытаний:

- шины управляемых колес должны быть чистыми и сухими;
- управляемые колеса должны находиться в нейтральном положении на сухой ровной горизонтальной асфальто или цементно-бетонной поверхности;
- испытания автомобилей, оборудованных усилителем рулевого привода, проводятся при работающем двигателе.

Значение суммарного люфта в рулевом управлении определяют по углу поворота рулевого колеса между двумя зафиксированными положениями в результате двух или более измерений.

Натяжение ремня привода насоса усилителя рулевого управления и уровень рабочей жидкости в бачке должны соответствовать требованиям, установленным изготовителем ТС в эксплуатационной документации.

При органолептической проверке рулевого управления проверяется выполнение следующих нормативных требований:

- вращение рулевого колеса должно происходить без рывков и заеданий во всем диапазоне угла его поворота, неработоспособность усилителя рулевого управления (при его наличии на ТС) не допускается;
- самопроизвольный поворот рулевого колеса от нейтрального положения при неподвижном состоянии ТС с усилителем рулевого управления и работающем двигателе не допускается;

- максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией ТС;
- не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов рулевого управления относительно друг друга или опорной поверхности не допускаются;
- резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы способом, предусмотренным изготовителем ТС;
- применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

Повреждение и отсутствие деталей крепления рулевой колонки и картера рулевого механизма, а также не предусмотренное изготовителем ТС в эксплуатационной документации повышение подвижности деталей рулевого привода относительно друг друга или кузова (рамы) не допускаются.

Не допускается подвижность рулевой колонки в плоскостях, проходящих через ее ось. Рулевая колонка должна надежно соединяться с сопрягаемыми деталями и не иметь повреждений. Устройство фиксации положения рулевой колонки с регулируемым положением рулевого колеса, а также устройство, предотвращающее несанкционированное использование ТС, должны быть в рабочем состоянии.

2.13 Общая проверка рулевого управления

Общую проверку технического состояния рулевого управления производят по суммарной величине люфта и усилию, необходимому для поворота рулевого колеса

Суммарная величина люфтов рулевого колеса складывается из величины люфтов в подшипниках ступиц передних колес и соединениях (шкворневых, шарнирных рулевых тяг, рычагов и элементов рулевого механизма).

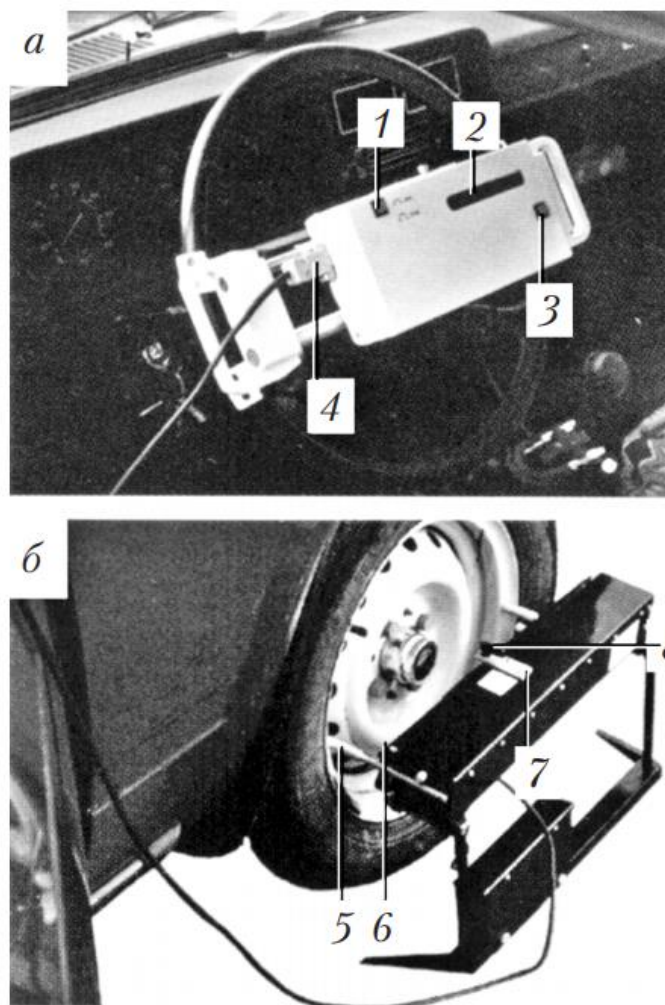
Инструментальные проверки рулевого управления. При необходимости или для контроля выполняют общую проверку рулевого управления с помощью специального оборудования - люфтомеров. Наиболее широкое распространение получили люфтомер механический К 524 и электронный ИСЛ-401 (Россия).

Электронный люфтомер ИСЛ-401 предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых и грузовых автомобилей, автобусов методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно управляемых колес. Основное отличие прибора ИСЛ-401 от механического люфтомера – наличие датчика, фиксирующего начало поворота колеса, а не усилие поворота, определяемого динамометром.

Работа люфтомера ИСЛ-401 основана на прямом измерении суммарного люфта рулевого управления ТС датчиком угла с отсечкой начала и конца отсчета по сигналам датчика начала поворота управляемого колеса.

Измерение угла поворота рулевого колеса основано на использовании импульсного сигнала оптико-механического датчика угла поворота рулевого колеса в интервале срабатываний датчика движения управляемых колес при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля.

Устройство электронного люфтомера ИСЛ-401 представлено на рисунке 2.7.



Основной блок (а) и датчик момента трогания колеса (б) электронного люфтомера ИСЛ-401: 1-кнопка включения -выключения основного блока; 2 - дисплей показаний основного блока; 3 - кнопка сброса-повтора измерений; 4 - разъем кабеля подключения датчика момента трогания управляемого колеса; 5 - упор датчика; 6 - место прижима опорной планки при установке датчика; 7 - флажок фиксатора опорной планки; 8 - опорная планка

Рисунок 2.7 - Устройство электронного люфтомера ИСЛ-401

В состав прибора входят два неразрывных в функционировании блока: основной и датчик момента трогания колеса, а также изделия, обеспечивающие их работу.

Изменения индуктивного сопротивления датчика движения колеса при перемещении штока преобразуются в эквивалентное изменение напряжений и через усилители поступают на входы аналого-цифрового преобразователя

микропроцессора. Отсчет угла производится с момента, когда датчик движения колеса определяет перемещение обода колеса более 0,1 мм.

Функциональная схема люфтомера ИСЛ-401 представлена на рисунке 2.8.

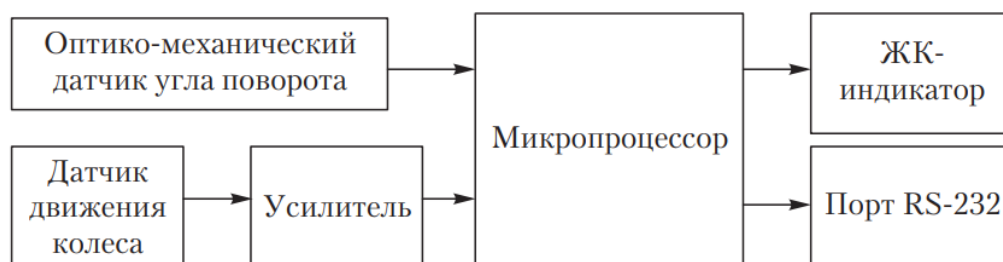


Рисунок 2.8 - Функциональная схема люфтомера ИСЛ-401

При проверке рулевого управления с использованием люфтомера ИСЛ-401 основной блок прибора устанавливают и фиксируют захватом за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого ТС. Датчик момента трогания устанавливают у колеса так, что он опирается контактным узлом на внешнюю вертикальную плоскость диска колеса, и подключают к основному блоку с помощью разъема 4.

Устанавливают датчик момента трогания к управляемому колесу в следующем порядке. Удерживая корпус датчика момента трогания в горизонтальном положении, приставляют правый упор к плоскому участку поверхности диска управляемого колеса нажимая на опорную планку 8 в месте ее прижима 6 и подвигая левый упор 5 до его касания аналогичного участка диска колеса с другой стороны относительно оси поворота колеса. При этом нижние концы опор датчика должны упираться в пол без скольжения. Расфиксируют опорную планку 8 поворотом флажка на разъеме 4 в положение «ОТКР».

При замере люфта не допускается, чтобы упоры 5 опирались на покрышку колеса, так как это приводит к ошибочным результатам замеров. В местах касания упоров диск колеса должен быть чистым. Допускается приставлять упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск без люфтов.

Люфтомер включают нажатием кнопки 1. При этом слышится звуковой сигнал, а на дисплее основного блока высвечивается «ИСЛ-401». Прибор контролирует правильность функционирования датчика в исходном положении и, если требования удовлетворены, на дисплее индицируется сообщение

«ВРАЩАЕМ РУЛЬ↑». Если в датчике обнаружится неисправность, то на дисплее индицируются сообщения о соответствующей неисправности.

Вращают рулевое колесо в направлении, указанном на дисплее (против часовой стрелки), плавно, без рывков до подачи прибором звукового сигнала соответствующего положению «Люфт выбран». При вращении рулевого колеса влево, с закрепленным на нем основным блоком, и при перемещении управляемого колеса датчик дает команду микропроцессору на начало отсчета угловой величины люфта. При этом послышится звуковой сигнал, а на дисплее изменится направление указывающей стрелки «ВРАЩАЕМ РУЛЬ↓». По звуковому сигналу надо изменить направление вращения рулевого колеса в направлении, указанном на дисплее (по часовой стрелке). Через некоторое время звуковой сигнал выключится, а на дисплее появятся значения текущего значения люфта в градусах.

Обработка информации осуществляется микропроцессором в основном блоке, а результат индицируется на однострочном дисплее основного блока.

2.14 Основные регулировочные работы по рулевому управлению легковых автомобилей

Рулевое управление современных легковых автомобилей практически не требует обслуживания, однако следует постоянно проверять состояние защитных чехлов шаровых шарниров, люфты в деталях рулевого привода.

В автомобилях старых конструкций могут выполняться регулировки зазоров: в подшипниках рулевого механизма и в зацеплении ролика с червяком; в рулевых механизмах реечного типа.

Для регулировки зазоров в подшипниках червяка рулевого механизма: поворачивают рулевое колесо на один - полтора оборота влево, отвертывают болты крепления нижней крышки 19 и сливают масло из картера рулевого механизма. Сняв крышку, удаляют необходимое число регулировочных прокладок 18. После этого, закрепив нижнюю крышку, снова проверяют, нет ли осевого перемещения червяка в подшипниках. При отсутствии перемещения заливают в картер масло и проверяют усилие поворота рулевого колеса (установив передние колеса на гладкой плите), которое не должно превышать 200 Н.

Схема рулевого механизма типа червяк-ролик представлена на рисунке 2.9.

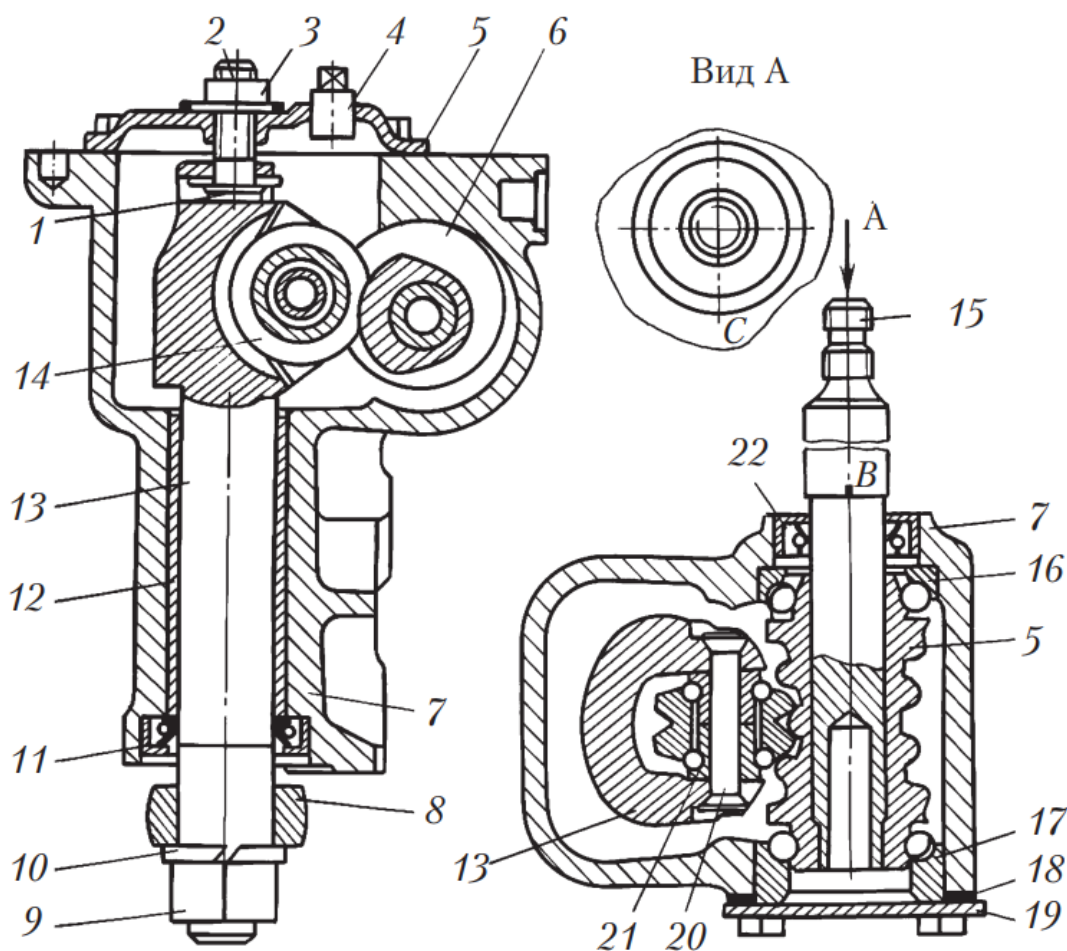


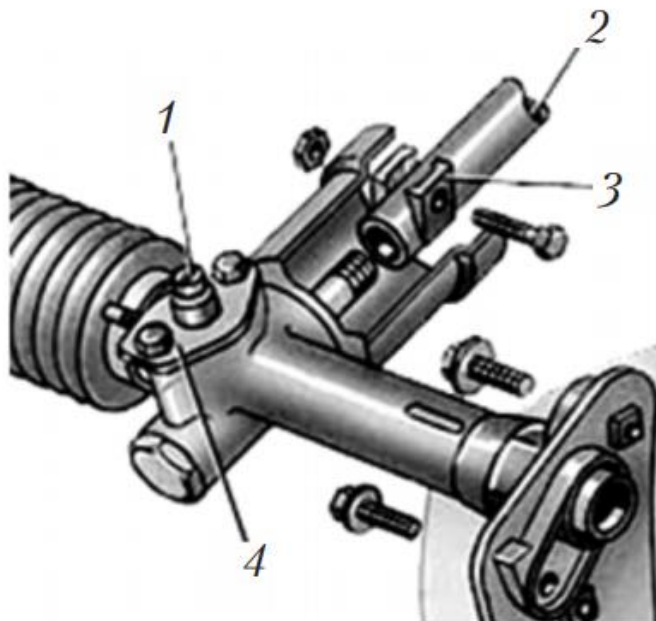
Рисунок 2.9 – Схема рулевого механизма типа червяк-ролик:

1 - пластина регулировочного винта вала сошки; 2 - регулировочный винт; 3 - контргайка; 4 - пробка; 5 - крышка картера рулевого механизма; 6 - червяк; 7 - картер

рулевого механизма; 8 - сошка; 9 - гайка крепления сошки; 10 - пружинная шайба; 11 - сальник вала сошки; 12 - втулка; 13 - вал сошки; 14 - ролик вала сошки; 15 - вал червяка; 16, 17 - подшипники червяка; 18 - регулировочные прокладки; 19 - нижняя крышка картера; 20 - ось ролика; 21 - подшипник ролика; 22 - сальник вала червяка; В, С - метки

После проверки и устранения люфтов в деталях рулевого привода (в случае обнаружения повышенного люфта в рулевом механизме) проводят регулировку зазоров зацепления ролика с червяком. Для этого ослабляют контргайку 3 регулировочного винта 2 и, приподняв пружинную шайбу 10, заворачивают регулировочный винт до установления зазора (не рекомендуется слишком затягивать регулировочный винт). Затем, придерживая регулировочный винт отверткой, затягивают контргайку. Убедившись в том, что рулевой механизм имеет допустимый люфт, проверяют усилие поворота рулевого колеса. Если оно выше 200 Н, ослабляют регулировочный винт.

Регулировку зазоров в рулевых механизмах реечного типа производят при повышенном значении люфта рулевого управления (рис. 13). В процессе эксплуатации в конструкциях рулевых механизмов реечного типа повышенный люфт может возникать из-за увеличенного зазора между рейкой и шестерней, поэтому предприятия-изготовители рекомендуют производить затяжку регулировочного винта или гайки для устранения люфта. Устранить люфт можно и регулировочным винтом, заворачивая его на 20°. Устройство рулевого управления реечного типа представлено на рисунке 2.10.



1 - регулировочный винт; 2 - нижний вал колонки рулевого управления; 3 - хомут; 4 - крышка

Рисунок 2.10 - Рулевое управление реечного типа

В настоящее время, учитывая повышенные требования к рулевому управлению, производится не восстановление отдельных его деталей, а замена шарниров деталей рулевого управления.

Для замены шарниров рулевых тяг используют специальные съемники (рис. 14). Гайки крепления шаровых пальцев боковой и средних тяг к сошке отвертывают и выпрессовывают шаровые пальцы из отверстий сошки и рычага. Внешний вид универсального съемника для выпрессовки шаровых пальцев представлена на рисунке 2.11.

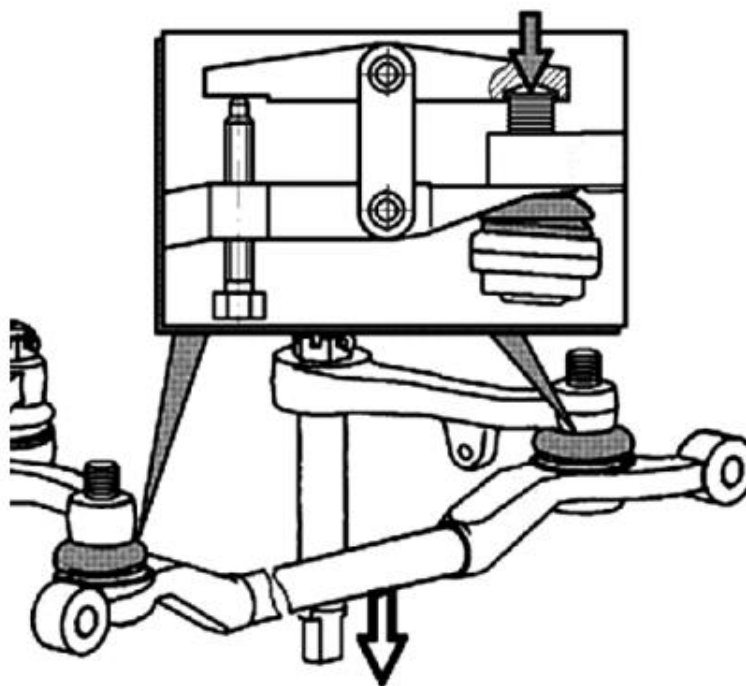


Рисунок 2.12 - Внешний вид универсального съемника для выпрессовки шаровых пальцев

Для установки нового шарнира следует очистить внутреннюю поверхность гнезда тяги под корпус шарнира и запрессовать новый шарнир в отверстие тяги до упора. Заложить в новый колпак 6-10 г смазки «Литол-24». Напрессовать колпак на шарнир с помощью универсального съемника и зафиксировать колпак на пальце стопорным кольцом.

Снимая картер рулевого механизма, отмечают количество и размещение шайб между лонжероном и картером (если они имеются), чтобы поставить их на прежнее место при установке картера. Это необходимо для сохранения соосности вала рулевого управления и вала червяка.

2.15 ТО рулевого управления

ЕО. Проверить:

- внешним осмотром состояние гидроусилителя рулевого управления;

- люфт рулевого колеса;
- наличие люфтов в наконечниках тяг рулевого управления;
- состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес.

ТО-1. Проверить:

- герметичность системы усилителя рулевого управления;
- крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф;

- состояние шкворней и стопорных шайб гаек;
- люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг;
- герметичность системы усилителя рулевого управления;
- затяжку гаек клиньев карданного вала рулевого управления.

ТО-2. Проверить:

- герметичность системы усилителя рулевого управления;
- крепление картера рулевого механизма, рулевой колонки и рулевого колеса;

- люфт рулевого управления, шарниров рулевых тяг и шкворневых соединений;

- крепление сошки;
- крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф, а также гаек шкворней;

- состояние и крепление карданного вала рулевого управления.

Снять и промыть фильтры насоса гидроусилителя рулевого управления.

Технологическая карта диагностики рулевого управления представлена в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Технологическая карта диагностики рулевого управления

Наименование операции	Операции перехода	Место выполнения операции	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость, чел·ч
Установить автомобиль на подъёмник	Установить автомобиль на рабочее место	Двухстоечный подъёмник	RAVAGLIOLI КРН370.45K (RAL5015)	0,02
Очистить резьбовые соединения необходимо при помощи жидкости WD-40 или керосина	Очистить резьбовые соединения маятникового рычага	Двухстоечный подъёмник	Балончик жидкости WD-40.	0,05
Расшплинтовать гайку крепления пальца шарового шарнира	-	Двухстоечный подъёмник	Плоскогубцы	0,12
Отвернуть гайку крепления пальца шарового шарнира	-	Двухстоечный подъёмник	Ключ на 19	0,1
Выпрессовать тягу сошки с пальца шарового шарнира маятникового рычага	При отсутствии съёмника гайку пальца необходимо оставить на 2-3 витках резьбы. Монтажной лопаткой отжать тягу сошки вниз и молотком ударять по проушине сошки вдоль ее оси, пока крепление пальца в отверстии не ослабнет. Затем окончательно отвернуть гайку пальца и вывести палец шарнира из отверстия.	Двухстоечный подъёмник	Съёмник пальцев шаровых шарниров	0,15
Вывернуть болты крепления и снять маятниковый рычаг с кронштейном	-	Двухстоечный подъёмник	Головка на 17	0,08
Взять новый маятниковый рычаг с кронштейном и завернуть болты крепления кронштейна к лонжерону	Перед установкой нового рычага нужно убедиться в правильности его сборки. Рычаг в горизонтальном положении не должен поворачиваться в корпусе под действием собственного веса. Болты крепления рычага к лонжерону затянуть моментом приблизительно 50-62 Н·м.	Двухстоечный подъёмник	Головка на 17	0,05
Запрессовать тягу	-	Двухстоечный	Втулка для	0,13

Наименование операции	Операции перехода	Место выполнения операции	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость, чел·ч
сошки на палец шарового шарнира		подъёмник	запрессовывания шаровых шарниров	
Завернуть и затянуть гайку крепления пальца шарового шарнира	-	Двухстоечный подъёмник	Гайку крепления затянуть моментом 4-50 Н·м	0,6
Защплинтовать гайку крепления пальца шарового шарнира	-	Двухстоечный подъёмник	Пассатижи	0,3
Снять автомобиль с подъёмника	-	Рабочий пост		0,2

3 Экономическая оценка работы

3.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и демонтаж старого оборудования, строительные работы, руб.

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп}, \quad (3.1)$$

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 0$ руб.;

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 4.1);

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

$K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Стоимость приобретаемого оборудования представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Количество	Цена общая, руб.
Сканер диагностический X-431 PRO V. 4.0 (VERSION 2020)	1	105900
Измеритель суммарного люфта рулевого управления ИСЛ-М	1	40755
Итого		146655

Стоимость, вид и марка оборудования берётся из сети Интернет с различных сайтов.

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{дм} = 0,08 \cdot C_{об}, \quad (3.2)$$

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 146655 = 11732.$$

Затраты на транспортировку принимаются 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{\text{тр}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (3.3)$$

$$C_{\text{тр}} = 0,05 \cdot 146655 = 7332.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 146655 + 11732 + 7332 - 0 = 165719.$$

3.2 Смета затрат на производство работ

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд этой заработной платы включаются фонды основной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих, занятых на участке:

слесарь – 6 разряд – 2 чел.

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot K_p, \quad (3.4)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. (таблица 3.2);

T – годовой объём работ (см. таблицу 2.5), $T = 2050$ чел. · час.;

K_p – районный коэффициент, $K_p = 60\%$;

Часовые тарифные ставки представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	150

Зарботная плата рабочего 6 разряда:

$$З_{06} = 150 \cdot 2050 \cdot 1,6 = 492000.$$

Начисления на зарботную плату, руб.

$$Н_3 = З_0 \cdot П_{нз}/100, \quad (3.5)$$

где $П_{нз}$ – процент начисления на зарботную плату, $П_{нз} = 30\%$, руб.,

$$Н_3 = 492000 \cdot \frac{30}{100} = 147600.$$

Среднемесячная зарботная плата рабочих, руб.

$$З_{мес} = З_{общ}/(N_p \cdot 12) \quad (3.6)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 1$ чел.

$$C_{мес} = \frac{492000}{1 \cdot 12} = 41000.$$

При расчёте работы кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (3.7)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э = 6000$ кВт·час.;

$Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 7,5$ руб.

$$C_э = 6000 \cdot 7,5 = 45000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_в = V_в \cdot \Phi_{об} \cdot K_з \cdot Ц_в, \quad (3.8)$$

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_в = 0,02$;

$\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{об} = 280$;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,8$;

$Ц_в$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $Ц_в = 64$;

$$C_в = 0,01 \cdot 280 \cdot 0,8 \cdot 64 = 287.$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = Н_т \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot Ц_{пар}/(1000 \cdot i), \quad (3.9)$$

где $Н_т$ – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $Н_т = 25$ ккал/час.;

$V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 164$;

$\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;

$\Pi_{пар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $\Pi_{пар} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{от} = 25 \cdot 164 \cdot 4320 \cdot \frac{75}{1000 \cdot 540} = 2460,$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{ос} = W_{ос} \cdot \Pi_{к}, \quad (3.10)$$

где $W_{ос}$ – потребность в электроэнергии на освещение;

$\Pi_{к}$ – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $\Pi_{к} = 7,5$ руб.;

$$W_{ос} = W_{час} \cdot t \cdot D_{раб}, \quad (3.11)$$

$W_{час}$ – количество кВт в час, $W_{час} = 0,2$;

t – количество часов, $t = 10$;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней, $D_{раб} = 365$;

$$W_{ос} = 0,2 \cdot 10 \cdot 365 = 730,$$

$$C_{ос} = 730 \cdot 7,5 = 5475.$$

Затраты на текущее оборудования 5% от стоимости оборудования, а зданий 3% от стоимости зданий, руб.

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (3.12)$$

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 146655 = 7332$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (3.13)$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 250000 = 7500.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5% от стоимости инвентаря, руб.

$$C_{И} = 0,035 \cdot И, \quad (3.14)$$

$$C_{И} = 0,035 \cdot 45000 = 1575,$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 5000 рублей на одного рабочего, руб.

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot N, \quad (3.15)$$

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 1 = 5000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	45000
Отопление	2460
Осветительная электроэнергия	5475
Затраты на водоснабжение	287
Текущий ремонт инвентаря	1470
Текущий ремонт зданий	7500
Текущий ремонт оборудования	7332
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	5000
Заработная плата	492000
Начисления на заработную плату	147600
Всего накладных расходов	714124

3.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений, руб.

$$Д = T_o \cdot C_{\text{час}}, \quad (3.16)$$

где $C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб.

$$C_{\text{час}} = 500 \text{ руб.};$$

$$Д = 2050 \cdot 500 = 1025000.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$П_{\text{ч}} = Д - C_o, \quad (3.17)$$

где C_o - накладные расходы, руб;

$$П_{\text{ч}} = 1025000 - 714124 = 310876.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = \frac{100 \cdot П_{\text{ч}}}{K}, \quad (3.18)$$

где К – капитальные вложения, К=165719 руб.

$$P = \frac{100 \cdot 310876}{165719} = 187$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{P}, \quad (3.19)$$

$$T = \frac{165719}{310876} = 0,5$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	По факту	По проекту
Трудоёмкость работ подразделения, чел.·час.	1200	2050
Число производственных рабочих, чел.	1	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих по диагностике и ТО системы питания, руб./мес.	23000	41000
Накладные расходы, руб.	–	714124
Предполагаемый доход, руб.	–	1025000
Чистая прибыль, руб.	–	310876
Капитальные вложения, руб.	–	165719
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	–	0,5

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения за 0,5 года.

4 Экологическая часть

4.1 Мероприятия по охране окружающей среды автосервиса

При выборе места размещения станций технического обслуживания автомобилей вблизи жилой застройки необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими требования к размещению, проектированию и эксплуатации объектов, строящихся, реконструируемых и действующих в области обслуживания и хранения автомобилей.

В связи с тем, что станции технического обслуживания являются промышленными зданиями, необходимо внедрять передовые ресурсосберегающие, безотходные и малоотходные технологические решения, которые сократят или избегут поступления вредных химических или биологических компонентов в атмосферу, почву и водоемы, а также предотвратят или снизят воздействие физических факторов.

Чтобы снизить воздействие на среду обитания и здоровье людей, станции технического обслуживания необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами. Территория такой зоны предназначена для создания санитарно-защитного и эстетического барьера между станцией технического обслуживания и жилой застройкой, а также для организации озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Эффективность работы предприятия по обеспечению экологической безопасности зависит от работы персонала экологической службы, которая контролирует соблюдение действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды, а также правильность эксплуатации очистных сооружений и соответствие технического

состояния технологического оборудования природоохранительным требованиям.

4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автосервиса

4.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей автосервиса

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} , рассчитываются, по формулам:

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}; \quad (4.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля

k- й группы, г/мин.

m_{Lik} – пробеговый выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км.

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин.;

t_{np} – время прогрева двигателя, мин.;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – работа двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (4.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов.

Валовой выброс вещества:

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (4.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещениистоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 4.1.

Таблица 4.1 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	a	Количество автомобилей	Рабочих дней	M _{ij} , т/год														
				CO			CH			NO _x			SO ₂			Pb		
				Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
особо малый	1	270	365	0,5477	1,2855	5,0894	0,0413	0,0728	0,2633	0,0055	0,0127	0,0434	0,0035	0,0050	0,0177	0,0021	0,0032	0,0111
малый	1	340	365	0,9579	2,2643	8,9999	0,0856	0,1540	0,5704	0,0134	0,0249	0,0824	0,0057	0,0080	0,0278	0,0030	0,0046	0,0165
средний	1	250	365	0,9795	2,2816	9,0563	0,0676	0,1205	0,4417	0,0534	0,0619	0,1079	0,0042	0,0062	0,0216	0,0022	0,0036	0,0131
итого по периодам, т/год				2,4851	5,8313	23,1455	0,1945	0,3473	1,2754	0,0724	0,0995	0,2336	0,0133	0,0192	0,0672	0,0073	0,0113	0,0407
итого т/год				31,4619			1,8172			0,4055			0,0997			0,0593		

4.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей автосервиса

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Pb и SO₂.

Используемые формулы:

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.5)$$

где m_{npik} – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля

к- й группы, г/мин.;

m_{Lik} – пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем к-й группы при

движении со скоростью 10-20 км/час., г/км,

$t_{пр}$ – время прогрева двигателя, мин ($t_{пр}=1,5$ мин.);

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей к-й группы;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км.

Результаты расчетов сведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb
		Т	Т	Т	Т	Т
	S_T , км	0,0 01				
	$t_{пр}$, МИН.	1,5				
особо малый	$m_{прк}$, г/МИН	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	$m_{ик}$, г/КМ	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	n_k	280				
	$M_{Тг}$	0,000506968	0,000034048	0,0000043	0,0000030	0,0000017
малый	$m_{прк}$, г/МИН	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	$m_{ик}$, г/КМ	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	n_k	350				
	$M_{Тг}$	0,00089712	0,0000742	0,0000106	0,0000048	0,0000026
средний	$m_{прк}$, г/МИН	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	$m_{ик}$, г/КМ	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	n_k	210				
	$M_{Тг}$	0,000917406	0,000057288	0,0000096	0,0000035	0,0000019
В год, т		0,0023215	0,0001655	0,0000244	0,0000112	0,0000062

4.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО автосервиса

4.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов автосервиса

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт/год

$$N = \sum \frac{N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (4.6)$$

где $N_{авт.i}$ – кол-во автомашин, снабженных аккумуляторами i-го типа;

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен, т/год:

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3} \quad (4.7)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита. Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество машин снабжённых аккумулятором данного типа, шт	Количество аккумуляторов на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Количество отработанных аккумуляторов за год	Вес отработанных аккумуляторов, т/год
особо малый	6СТ-60П	270	1	2,5	20,2	112	2,2624
малый	6СТ-60П	340	1	2,5	20,2	140	2,828
средний	6СТ-60П	250	1	2,5	20,2	84	1,6968
Итого:						336	6,8

4.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей автосервиса

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (4.8)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес электролита в аккумуляторе i -й марки, л.

Исходные данные и результаты расчетом представлены и таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумуляторов за	Количество электролита в одной аккумуляторной	Количество отработанного электролита, л	Количество отработанного электролита, т
------------------	--------------------	--	---	---	---

		год	батарее, л		
особо малый	6СТ-60П	112	6	672	0,672
малый	6СТ-60П	140	6	840	0,84
средний	6СТ-60П	84	6	504	0,504
			Итого:	2016	2,016

4.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами автосервиса

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле, т/год.

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3} \quad (4.9)$$

Где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/ год;

L_{ni} – норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Количество автомашин	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топливного фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс. км	Замена масляного и топливного фильтров, тыс. км	Вес отработанных воздушных фильтров, кг	Вес отработанных топливных фильтров, кг	Вес отработанных масляных фильтров, кг
особо малый	270	0,13	0,03	0,6	12	20	10	21,84	10,08	201,6
малый	340	0,13	0,1	1,5	15	20	10	34,125	52,5	787,5

средний	250	0,13	0,1	1,5	14	20	10	19,11	29,4	441
							Итого,	75,075	91,98	1430,1
							кг:			
							Итого,	0,075075	0,09198	1,4301
							т:			

4.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок автосервиса

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}. \quad (4.10)$$

где N_i – количество автомашин i -ой марки, шт.;

n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -ой марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс.км/год;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс.км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс.км, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Отработанные накладки тормозных колодок

Марка автомашин	Количество автомашин	Количество накладок тормозных колодок на автомашине, шт.	Вес одной накладки тормозной колодки на автомашине, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега подвижного состава, км	Количество отработанных накладок тормозных колодок, т/год
особо малый	290	8	0,2	12	20	268,8
малый	340	8	0,2	15	20	420
средний	210	8	0,2	14	20	235,2
					Итого, кг:	924

Итого, т:	0,924
-----------	-------

4.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло автосервиса

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot p \cdot 10^{-4} \quad (4.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;

q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс.км/год;

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

$n_{МК} = 2,4$ л/100, л, норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя;

$n_{МД} = 3,2$ л/100 л, норма расхода моторного масла для дизельного двигателя;

$n_{ТК} = 0,3$ л/100 л, норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя;

$n_{ТД} = 0,4$ л/100 л, норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя;

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,13$;

p - плотность отработанного масла, кг/л, $p = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма расхода моторного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Норма расхода трансмиссионного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
							моторное	трансмиссионное
особо малый	270	6,5	2,4	0,3	12	бензин	0,613	0,077
малый	340	8	2,4	0,3	15	бензин	1,179	0,147

средний	250	12	2,4	0,3	13	бензин	0,991	0,124
						Итого:	2,783	0,348

4.3.6 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта.

Количество моек составляет: 16000 моек в год.

Количество шламовой пульпы (кека) W , задерживаемой в отстойнике, рассчитывается согласно по формуле, m^3

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot \frac{10^6}{100-B} \cdot \gamma, \quad (4.12)$$

где ω – объем сточных вод от мытья автотранспорта, m^3 ;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (4.13)$$

q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля; составляет для легковых автомобилей 200 л, для грузовых автомобилей - 800 л, для автобусов - 350 л;

n – среднее количество моек в год.

Потери воды при мойке машин составляют 10 %.

B – влажность осадка, составляет 85 %;

γ – объемная масса шламовой пульпы, составляет 1,1 т.

C_1 и C_2 - концентрации веществ, соответственно до и после очистки.

Содержание взвешенных веществ для легковых автомобилей согласно нормативным данным до отстойника 700 мг/л, после отстойника - 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно - 75 мг/л и 15 мг/л.

Исходные данные и расчет представлен в таблице

4.12.

Таблица 4.12 - Исходные данные и расчет

Тип ПС	Количество автомашин	Объем сточных вод отмытья автотранспорта, m^3	Количество шламовой пульпы, m^3		Количество осадков очистных сооружений мойки, т/год	Количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек, т/год
			5236,36	10472,73		
Легковые	16000	2880	5236,36	10472,73	5,2364	10,4727

4.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за годавтосервиса

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в
таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb
От стоянок автомобилей	31,4618612	1,8171722	0,4055219	0,0996883	0,0593293
от зоны ТО и РА	0,0023215	0,0001655	0,0000244	0,0000112	0,0000062
Сумма выброс, т/год	31,4642	1,8173	0,4055	0,0997	0,0593

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрены вопросы по диагностике транспортно технологических машин и комплексов.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализировано система управления предприятия, структура дилерского центра, технология обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей, а также технологическое оборудование, используемое на предприятии.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что техническое состояние рулевого управления автомобиля непосредственно влияет на безопасность движения. Именно поэтому к его состоянию предъявляются повышенные требования.

Целью работы было проведение анализа используемых методов диагностики и оборудования, предназначенного для ее выполнения, на примере рулевого управления автомобиля.

В экономической части выполнен расчет капитальных вложений, просчитана смета затрат на производство работ и расчет показателей экономической эффективности работы.

Так же в данной работе рассмотрены вопросы безопасности и экологичности на производстве.

CONCLUSION

In this paper, the issues of diagnostics of transport and technological machines and complexes are considered.

In the research part of the diploma project, the management system of the enterprise, the structure of the dealership, the technology of car maintenance, repair and diagnostics, as well as the technological equipment used at the enterprise were analyzed.

The relevance of this topic is due to the fact that the technical condition of the steering of the car directly affects traffic safety. That is why there are increased demands on his condition.

The purpose of the work was to analyze the diagnostic methods used and the equipment intended for its implementation, using the example of car steering.

In the economic part, the calculation of capital investments was carried out, the cost estimates for the production of works and the calculation of indicators of economic efficiency of work were calculated.

Also in this paper, the issues of safety and environmental friendliness in production are considered.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы конструкции автомобиля / А.М.Иванов, А.Н.Солнцев, В.В.Гаевский и др. -М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. -336 с.
2. Шасси автомобиля: Рулевое управление - Машиностроение / Раимпель Й, 1989. - 232 с.
3. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с.
4. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред.Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г. – 416 с.
5. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. –Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. –366 с.
6. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. -Томск: Изд-во Томск. архит. -строит. ун.-та. 2009 -277 с.
7. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. -М.: Транспорт, 1980. -216 с. (электронная версия)
8. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.-2-е изд., перераб. -Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. -140 с.
9. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. - Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. - 176 с.

10. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. - Ростов на Дону: Феникс, 2008. - 413 с.
11. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. - М.: Издательский центр "Академия", 2015. - 304 с.
12. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
13. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
14. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. - 100 с.
16. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
17. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
18. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

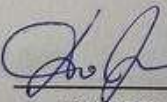
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись А.С. Горопов
инициалы, фамилия
« 19 » 06 2023 г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии
ООО «Дельта Моторс», г. Абакан»
тема

Руководитель  16.06.23 к.т.н., доцент каф. ЭМиАТ
подпись, дата должность, ученая степень

А.В.Добрынина
инициалы, фамилия

Выпускник  16.06.23
подпись, дата

Г.Р. Ковалишин
инициалы, фамилия

Абакан 2023

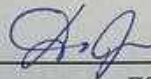
Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «Дельта Моторс», г. Абакан»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела  16.06.23 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела  16.06.23 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Экономическая оценка работы
наименование раздела  16.06.23 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела  16.06.23 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела  14.06.23 Е.В. Танков
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер
 16.06.23 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись А.С. Торопов
инициалы, фамилия
« 14 » 09 2023 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Ковалишину Григорию Романовичу
(фамилия, имя, отчество) 23.03.03

Группа 69-1 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(код) (наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Диагностика транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «Дельта Моторс», г. Абакан»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.


Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, технологическая часть, экономическая оценка работы, экологическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план
2. Пост диагностики
3. Оборудование на предприятии
4. Устройство и работа рулевого управления
5. Схема работы системы гидроусилителя и состав системы электроусилителя
6. Устройство электронного люфтомера ИСЛ-401
7. Технологическая карта диагностики рулевого управления

Руководитель ВКР  А.В. Добрынина
(подпись)

Задание принял к исполнению  Г.Р. Ковалишин

« 14 » 04 2023 г.