СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....5
1. Анализ хозяйственной деятельности предприятия.....7
1.1 История предприятия.....7
1.2. Организационная структура предприятия.....7
1.3. Трудовые ресурсы по предприятию.....9
1.4. Финансовая деятельность предприятия.....10
1.5. Состав оборудования зоны технического обслуживания и ремонта.....13
1.6. Структура и работа автопарка.....15
1.7.Расчет показателей работы автошколы.....16
1.7.1. Расчет количества технических воздействий на один автомобиль, осуществляемых в течении одного года.....16
1.8. Данные объемов работ.....26
1.9. Вывод по разделу.....27
2. Организационно-технологическая часть.....28
2.1. Общие положения.....28
2.2. Расчет производственных участков.....29
2.2.1. Состав производственных участков.....29
2.2.2. Распределение трудозатрат по участкам.....29
2.2.3. Расчет количества рабочих.....30
2.2.4. Расчет оборудования по производственным участкам.....31
2.2.5. Расчет площадей производственных отделений.....33
2.2.6. Описание технологического процесса технического обслуживания и ремонта.....35
2.2.7. Составление технологической карты проведения ТО-2 грузового автомобиля КамАЗ-4310.....35
2.2.8.Расчет вентиляции.....37
2.2.9. Расчет освещения.....38
2.2.10. Расчет расхода электроэнергии в год.....40
2.2.11. Расчет количества топлива для обогрева здания.....41
2.3. Вывод по разделу.....43
3. Конструкторская часть.....44
3.1. Технические данные стенда.....44
3.2. Устройство стенда.....45
3.3. Порядок работы на стенде.....45
3.4. Расчет гидроцилиндра подъема каретки.....48
3.4.1. Определение внутреннего диаметра гидроцилиндра.....48
3.4.2. Определение диаметра штока и его длины.....48

3.4.3. Определение размеров гидроцилиндра.....49
3.5. Выбор электродвигателя привода шпинделя.....49
3.5.1. Определение мощности электродвигателя.....50
3.5.2. Определение частоты вращения вала электродвигателя.....50
3.6. Модернизация стенда.....51
3.6.1. Описание приспособления.....51
3.7. Вывод по разделу.....52
4. Экономическая часть.....53
4.1. Определение капиталовложений.....53
4.2. Определение затрат на эксплуатацию автопарка в базовом периоде....54
4.3. Определение затрат в проектном периоде.....54
4.4. Определение себестоимости эксплуатации техники.....55
4.5. Расчет годовой экономии.....55
4.6. Определение срока окупаемости.....56
4.7. Определение точки безубыточности.....56
4.8. Расчет рентабельности перевозок.....57
4.9. Оценка капиталовложений методом дисконтирования.....58
4.10. Определение коэффициента чистой приведенной стоимости.....58
4.11. Результаты расчетов.....59
4.12. Вывод по разделу.....60
5. Охрана труда и окружающей среды.....61
5.1. Общие вопросы охраны труда.....63
5.2. Требования безопасности при проведении ремонтных работ.....64
5.3. Требования безопасности при эксплуатации учебных автомобилей.. 68
5.4. Анализ травматизма в автошколе.....71
5.5.Моделирование несчастного случая при проведении ремонтных работ.....73
5.6. Вероятность возникновения несчастного случая.....74
5.7.Охрана окружающей среды.....75
5.8. Вывод по разделу.....76
Заключение.....77
Список используемой литературы.....78

ВВЕДЕНИЕ

Реформы в экономической, управленческой и организационно-правовой сферах национального хозяйства Российской Федерации изменили условия работы организаций транспортного комплекса. Централизованная система хозяйствования уступила место рыночным отношениям. Автотранспортные организации стали реально самостоятельными в условиях рыночной конкуренции. Управленческая деятельность, деловые взаимоотношения партнеров, государственное регулирование существенно трансформировались; подверглись корректировке производственные, социальные, моральные, экологические ориентиры и идеалы.

Администрация автотранспортных организаций стала нуждаться в современных методах и технологиях управления. Под влиянием новых взглядов на процесс производственно-хозяйственной деятельности коренные изменения претерпело содержание управленческих функций.

Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций базируется на знании широкого круга специальных дисциплин и тесно связан со статистикой и бухгалтерским учетом. Овладение фундаментальными положениями технико-экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности организаций и умение использовать полученные знания на практике – непременные условия подготовки высококвалифицированных управленческих кадров всех уровней.

Организация производства технического обслуживания и ремонта машин – важнейшая подсистема комплексного предприятия автомобильного и технологического транспорта, которая во многом определяет эффективность использования транспортно-технологических машин в эксплуатации. Проблема эффективного использования транспортно-технологического комплекса остро стоит на предприятиях различного уровня. Эффективное использование транспорта и специальной техники на

предприятии возможно только при обеспечении их исправного состояния. А это в значительной степени зависит от уровня организации производства технического обслуживания и ремонта машин. Успешное решение проблем совершенствования организации производства ТО и Р машин в значительной степени зависит от уровня подготовки инженерных кадров.

Эта выпускная квалификационная работа показывает, как оптимальным способом организовать предприятие для технического обслуживания и ремонта автотранспорта.

1. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1. История предприятия

Автошкола берет своё начало от создания в г.Коломна автомотоклуба ОСОАВИАХИМ 17 августа 1939 года. В 1966 году автомотоклуб переименован в спортивный клуб. В 1967 году. В 1974 году создана Коломенская автомобильная школа ДОСААФ. В 1992 году на базе автомобильной и морской школ создана Коломенская объединённая техническая школа Московского областного Совета РОСТО (ДОСААФ), образованная постановлением Правления Совета РОСТО от 24 декабря 1991 года, № 3 п. VI, зарегистрированная Решением Администрации г. Коломны, регистрационный номер № 1378 от 12.01.1993 года, перерегистрировано изменение Московской областной регистрационной палатой № 1 от 04.02.1998 года.. В 2012 году Коломенская объединенная техническая школа Московского областного Совета РОСТО (ДОСААФ) переименована в Коломенскую автошколу ДОСААФ России.

Автошкола имеет бессрочную лицензию на осуществление образовательной деятельности №71638 от «23» апреля 2014 года, предоставленная на основании решения приказа заместителя министра образования Московской области №2003 от «23» апреля 2014 года.

1.2. Организационная структура предприятия

Учредителем Учреждения является Общероссийская общественно-государственной организации «Добровольное общество содействие армии, авиации и флоту России» (далее – ДОСААФ России или Учредитель), являющаяся правопреемником Общероссийской общественной организации «Российская оборонная спортивно-техническая организация – РОСТО (ДОСААФ)», Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР) на территории Российской Федерации.

ДОСААФ России зарегистрировано 10.03.2010 года за основным государственным номером 1107799010010. Права юридического лица от имени ДОСААФ России осуществляет Центральный Совет ДОСААФ России – постоянно действующий руководящий орган ДОСААФ России.

Предметом и целью деятельности Учреждения является обучение граждан в сфере дополнительного профессионального образования и дополнительного образования.

Образовательная деятельность по обучению граждан строится в Учреждении с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, на принципах демократии и гуманизма.

В организационную структуру предприятия входят следующие элементы: управление, учебная часть, бухгалтерия, группа обслуживания.

Подробнее организационная структура Коломенской автошколы представлена на рисунке 1.1.

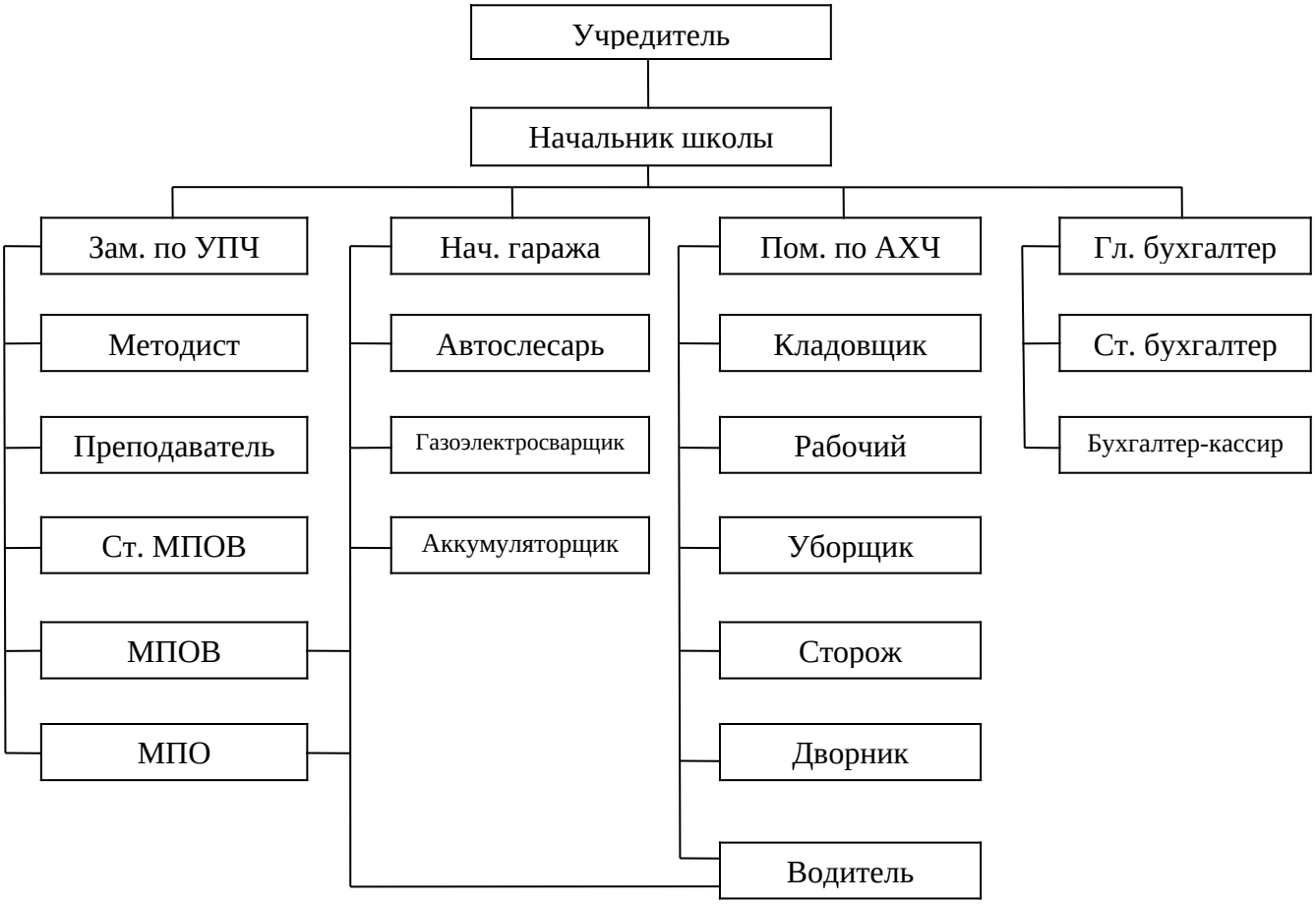

Рисунок 1.1. – Организационная структура Коломенской автошколы ДОСААФ

1.3. Трудовые ресурсы по предприятию

Рассмотрим ресурсы Коломенской автошколы ДОСААФ России, здесь имеется зона для технических воздействий. В автошколе 29 единиц техники. В списке водителей и водителей-инструкторов 27 человек. Водители автомобилей в тарифной сетке оплаты труда имеют 5 и 6 разряды, а слесари 4 разряд и являются рабочими ремонтной зоны. Кроме слесарей еще есть электрогазосварщик и аккумуляторщик, которые также работают по 4 разрядам.

Таблица 1.1. – Данные трудовых ресурсов

Специальность	Численность рабочих по списку	Средние затраты труда, чел.-час			Средний уровень зар. платы работников за месяц, руб.		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Водители, водители-инструктора	27	1638	1642	1650	21919,1	23389,3	25214,6
Рабочие зоны ТО	5	1640	1648	1652	21654,5	22115,6	23456,7

По полученным результатам видно, что заработная плата повышается каждый год. Это произошло потому, что на предприятии происходит повышение часовой тарифной ставки в связи с инфляционными колебаниями в Российской экономике.

1.4. Финансовая деятельность предприятия

Имущество организации в денежной или иных формах формируется за счет:

- регулярных и единовременных от учредителей по безналичному расчету;
- добровольных имущественных взносов и пожертвований;
- выручка от реализации работ, услуг;
- доходов, получаемых от собственности некоммерческой организации;
- имущества от приносящей доход деятельности;
- других, не запрещенных законом поступлений.

К платным образовательным услугам относятся следующие виды деятельности организации:

- обучение по образовательным программам дополнительного профессионального образования;
- преподавание специальных курсов и дисциплин;
- дополнительные занятия по углубленному изучению предметов;
- подготовка и переподготовка работников квалифицированного труда и специалистов соответствующего уровня образования;
- повышение квалификации.

Организация в пределах, имеющихся у него средств на оплату труда работников, самостоятельно определяет размеры доплат, надбавок, премий и других мер материального стимулирования работников на основании Положения об оплате труда и материальном стимулировании работников организации.

В таблице 1.2. приведены показатели доходов и расходов предприятия за 2014-2016 года.

Таблица 1.2. - Показатели доходов и расходов предприятия за 2014-2016 года (в тыс.рублей)

№п/п	Содержание статей	2014 год	2015 год	2016 год
1	2	3	4	5
ПОСТУПЛЕНИЯ (доходы)				
1	Целевые поступления	3154,7	3383,6	3820,7
	из федерального бюджета для подготовки граждан Российской Федерации, подлежащих призыву на военную службу по военно-учетным специальностям солдат, матросов, сержантов и старшин	3154,7	3383,6	3820,7
	ИТОГО	**3154,7**	**3383,6**	**3820,7**
2	Другие поступления	10153,8	10000,0	10800,0
	плата от физических и юридических лиц за обучение различным массово-техническим профессиям	10153,8	10000,0	10800,0
3	Доходы от реализации в разрешенных случаях, в том числе:	**0,0**	**650,0**	**0,0**
	объектов недвижимости		500,0	
	прочее		150,0	
4	Доходы от аренды, в том числе:	**745,2**	**408,5**	**354,0**
	от сдачи в аренду нежилых помещений	745,2	408,5	354,0
5	Прочие поступления нецелевого характера, в том числе	1212,2	652,0	400,8
	прочее	1212,2	652,2	400,8
	ИТОГО:	**12111,2**	**11710,5**	**11554,8**
	ВСЕГО ДОХОДОВ:	15265,9	15094,1	15375,5
РАСХОДЫ				
1	Расходы за счет субсидий:	**3154,7**	**3383,7**	**3820,7**
	приобретение горюче-смазочных материалов для учебно-эксплуатационных целей	1477,6	946,0	1010,5
	ремонт, ТО и содержание техники, приобретение запасных частей, автошин, АКБ		135,3	250,0
	оплата коммунальных услуг (отопление, горячее и холодное водоснабжение, водоотведение), электроэнергии и газа	130,9	118,2	170,0

	расходы на оплату труда, в том числе:	**1173**	**1458,1**	**1610**
	административно-управленческому и вспомогательному персоналу (с учетом премий, надбавок, доплат)	205,3	569,9	680,0
	выплата заработной платы преподавателям, мастерам производственного обучения и обучения вождению (с учетом премий, надбавок, доплат)	967,7	888,2	930,0
	перечисление налогов и страховых взносов, начисленных на заработную плату	239,3	294,6	325,2
	приобретение оборудования и предметов длительного пользования		32,0	300,0
	расходы, связанные с повышением квалификации преподавателей и мастеров производственного обучения, занятых подготовкой по ВУС		55,0	50,0
	оплата налогов и других обязательных платежей	133,9	344,5	105,0
	ИТОГО:	**3154,7**	**3383,7**	**3820,7**
2	Другие расходы	**9482,5**	**10339,4**	**10466,2**
	Приобретение ГСМ, запасных частей, автошин, АКБ, материалов на текущий ремонт учебно-материальной базы, административных зданий и сооружений, канцелярские и хозяйственные расходы	2364,7	2995,5	3150,0
	выплата заработной платы административно-управленческому и вспомогательному персоналу	2907,7	2398,3	2420
	перечисление налогов и страховых взносов, начисленных на заработную плату административно-управленческому и вспомогательному персоналу	587,4	484,4	488,8
	выплата заработной платы преподавателям, мастерам производственного обучения, мастерам производственного обучения вождению	1792,0	2115,7	2200,0
	перечисление налогов и страховых взносов, начисленных на заработную плату преподавателям, мастерам производственного обучения, мастерам производственного обучения вождению	311,2	427,4	444,4

	расходы на служебные командировки и деловые поездки	12,6	15,0	10,0
	оплата коммунальных услуг	449,9	450,1	495,2
3	Оплата налогов, в том числе:	**629,4**	**514,5**	**517,3**
	земельный налог	263,0	150,0	159,0
	транспортный налог	15,1	12,5	13,2
	прочий налог	351,3	352,0	345,1
	оплата услуг связи, оформление лицензий на различные виды деятельности	123,5	133,5	135,5
	списание затрат при недостатке выделенных субсидий	304,1	805,0	605,0
4	Обязательные платежи в бюджеты ДОСААФ России, в том числе:	**968,9**	**936,8**	**923,2**
	отчисления вышестоящей организации на уставную деятельность	968,9	936,8	923,2
5	Расходы на проведение спортивных мероприятий, в том числе	**36,7**	**40**	**40**
	прочие	36,7	40	40
	ИТОГО:	**10488,1**	**11316,2**	**11492,4**
	ВСЕГО РАСХОДОВ:	**13642,8**	**14699,9**	**15250,1**
	Превышение доходов над расходами	1623,1	394,2	125,4

1.5. Состав оборудования зоны технического обслуживания и ремонта

В таблице 1.3. приведен состав основного оборудования зоны технического обслуживания и ремонта.

Таблица 1.3. - Состав оборудования зоны технического обслуживания и ремонта

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Габариты, мм	Площадь, $м^2$	Мощность, кВТ
1	3	4	5	6
1. Зона ТО и текущего ремонта				
Съемник шкворней “Спрут”	1	200 * 1000	0,2	
Моечный аппарат высокого давления Karcher K 5. 520	1	300 * 300	0,09	0,5
Электрогайковерт Г-120	1	1200 * 650	0,78	0,55
Домкрат подкатный П304 2тн.	3	150 * 2000	0,9	
Верстак	2	1000	2	

		*2000		
Стеллаж для деталей	2	800 * 1500	2,4	
Шкаф для инструмента	3	800 * 1200	2,88	
Ларь для чистой ветоши	1	500 * 500	0,25	
Ларь для мусора	2	500 * 500	0,5	
Солидолонагнетатель	1	300 * 300	0,09	1,5
Тележка для снятия и установки колес	1	800 * 1000	0,8	
Итого			10,89	
2. Сварочный пост				
Полуавтомат сварочный	1	250*400	0,1	4,5
Сварочный агрегат ПДГ-252 с горелкой	1	120 * 120	0,014	
Стеллаж для деталей	1	800 * 1500	1,2	
Шкаф для инструмента	1	800 * 1200	0,96	
Ларь для чистой ветоши	1	500 * 500	0,25	5
Ларь для мусора	1	500 * 500	0,25	
Стол сварщика с вытяжкой	1	1000 * 1000	1	0,5
Итого			3,9	
3. Агрегатный цех				
Заточный станок 3К631	1	550 * 500	0,30	2,1
Настольный сверлильный станок 2М112	1	450 * 170	0,076	0,55
Станок токарный универсальный 1Е95	1	3000 *1200	3,6	5,5
Стенд для ремонта двигателей	1	1000 * 1000	1	
Верстак	1	1000 *2000	2	
Стеллаж для деталей	3	800 * 1500	3,6	
Шкаф для инструмента	2	800 * 1200	1,92	
Ларь для чистой ветоши	1	500 * 500	0,25	
Ларь для мусора	1	500 * 500	0,25	
Итого			12,97	
4. Аккумуляторное отделение				
Шкаф для зарядки аккумуляторов	1	1000 * 1500	1,5	
Шкаф для инструмента	1	800 * 1200	0,96	
Тележка для аккумуляторов	1	300 * 400	0,12	
Итого			2,58	
5. Шиномонтажное отделение				
Стенд шиномонтажный	1	1470 * 300	0,44	5
Верстак	1	1000	2	

		*2000		
Стеллаж для деталей	1	800 * 1500	1,2	
Шкаф для инструмента	2	800 * 1200	1,92	
Ларь для чистой ветоши	1	500 * 500	0,25	
Ларь для мусора	1	500 * 500	0,25	
Компрессор 1136	1	2050 * 1100	2,25	5
Ванна для проверки камер	1	1000 * 500	0,5	
Электровулканизатор	1	850 * 500	0,42	2
Итого			9,25	
6. Цех ремонта электрооборудования				
Верстак	1	1000 *2000	2	
Аквадистиллятор	1	400 * 400	0,16	1,5
Шкаф для инструмента	1	800*1200	0,96	
Итого			3,12	
Итого:	53		67,33	34,2

1.6. Структура и работа автопарка

По характеру выполняемой работы автошкола является организацией, осуществляющей образовательную деятельность по программам подготовки водителей автомототранспортных средств категорий, подкатегорий: «М», «А», «А1», «В», «С», «D», «СЕ», по программам переподготовки с «В» на «С», с «С» на «В», с «С» на «D», по программе подготовки военных водителей ТС категории «С» по ВУС-837, по программе переподготовки военных водителей ТС категории «С» на категорию «D» по ВУС-845, по программе подготовки военных водителей ТС категории «СЕ» по ВУС-846, по программе подготовки военных водителей ТС категории «С» по ВУС-837ЭМ. Также осуществляются перевозки для внутрихозяйственной и служебной деятельности.

Занятия по вождению автотранспортных средств проводятся индивидуально с каждым обучаемым на автодроме и учебных маршрутах, согласованных с соответствующими государственными органами, осуществляющими контроль за безопасностью дорожного движения.

Структура автопарка Коломенской автошколы ДОСААФ приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4. – Структура автопарка

Тип транспортного средства	Количество
Легковые	11
Грузовые	13
Автобусы	3
Прицепы	2
Итого:	29

1.7. Расчет показателей работы автошколы

1.7.1. Расчет количества технических воздействий на один автомобиль, осуществляемых в течении одного года.

Расчет годового объёма (числа) технических воздействий для автомобиля возьмём на примере автомобиля УАЗ-3151 за 2016 год.

Работа, которая производится в автошколе:

Выполнение работ по ТО-1 - 100%

Выполнение работ по ТО-2 – 100%

Текущий ремонт - 100 %

Сезонное обслуживание – 100%

Годовой пробег за 2016 год ($П_г$) – 47040 км

Среднегодовой пробег за одну смену ($П_{см}$) – 160 км

Категория дорог - III

Количество дней в эксплуатации за межремонтный цикл Дэц определяется:

$$Д_{эц} = \frac{П_{кр}}{П_{сут}},$$

(1.1)

где $П_{кр}$– откорректированный пробег до капитального ремонта (КР),

$$П_{кр} = П^{н}_{ц} * K_1 * K_2 * K_3,$$

где $П^{н}_{ц}$ – нормативный пробег до КР, принимаем $П^{н}_{ц}$ = 220 тыс. км;

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (таблица 2.8. [2]);

$K_1 = 0,8$;

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации (таблица 2.9. [2]);

$K_2 = 1$;

K_3 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (таблица 2.10. [2]);

$K_3 = 1$;

$П_{кр} = 220000 * 0,8 * 1 * 1 = 176000$ км;

$$Д_{эц} = \frac{176000}{160} = 1100 \text{ дней}.$$

Простои в техническом обслуживании в течении межремонтного цикла $Д_{рц}$ определяются:

$$Д_{рц} = d_{ТО} \cdot \frac{П_{кр}}{1000}, \quad (1.2.)$$

где $d_{ТО}$ - норма простоя на всех видах ТО и Р (таблица 2.6. [2]), принимаем $d_{ТО} = 0,35$;

$$Д_{рц} = 0,35 \cdot \frac{176000}{1000} = 62 \text{ дня}.$$

Коэффициент технической готовности ($K_{тг}$) определяется:

$$K_{тг} = \frac{Д_{эц}}{Д_{эц} + Д_{рц}}; \quad (1.3.)$$

$$K_{тг} = \frac{1100}{1100 + 62} =$$

0,95.

.

Коэффициент цикличности ($К_ц$) определяется:

$$Кц = \frac{П_г}{П_{кр}}; \quad (1.4.)$$

$$Кц = \frac{47040}{176000} = 0,27.$$

Аналогичным образом произвожу подсчеты для остальных автомобилей, и данные свожу в таблицу 1.5.

Таблица 1.5. – Коэффициент технической готовности

№ п/п	Марка автомобиля	Год выпуска	Тип транспортного средства	Среднесуточный пробег	Коэффициент $К_{тг}$
1	2	3	4	5	6
1	УАЗ-31513	2010	легковой	160	0,95
2	ВАЗ-21144	2007	легковой	184	0,94
3	ВАЗ-21144	2007	легковой	172	0,94
4	ВАЗ-1118	2009	легковой	164	0,95
5	ВАЗ-1118	2009	легковой	160	0,95
6	ВАЗ-1118	2011	легковой	188	0,94
7	ВАЗ-219060	2013	легковой	168	0,94
8	ВАЗ-219060	2013	легковой	174	0,94
9	Шевроле Ланос	2006	легковой	178	0,94
10	Daewoo Nexia	2009	легковой	186	0,94
11	Daewoo Nexia	2012	легковой	166	0,95
12	ГАЗ-2784	2010	грузовой	152	0,93
13	ЗИЛ-ММЗ-45021	1985	грузовой	140	0,93
14	УРАЛ-4320	2005	грузовой	148	0,93
15	УРАЛ-4320	2005	грузовой	138	0,93
16	УРАЛ-4320	2006	грузовой	146	0,93
17	УРАЛ-4320	2006	грузовой	152	0,93
18	УРАЛ-43206	2006	грузовой	130	0,94

19	ЗИЛ-131	1989	грузовой	122	0,94
20	ЗИЛ-131	1990	грузовой	114	0,94
21	ЗИЛ-131	1990	грузовой	126	0,94
22	КАМАЗ-4310	1995	грузовой	144	0,93
23	КАМАЗ-4310	1997	грузовой	132	0,93
24	КАМАЗ-5320	2001	грузовой	115	0,94
25	ПАЗ-3205	2007	автобус	134	0,95
26	ПАЗ-3205	2008	автобус	128	0,95
27	ПАЗ-672	1983	автобус	114	0,95

Количество ТО-2 на один автомобиль в год $N^{г}_{ТО-2}$ определяется:

$$N^{г}_{ТО-2} = N^{ц}_{ТО-2} \cdot K_{ц}, \quad (1.5.)$$

где $N^{ц}_{ТО-2}$ – количество ТО-2 в цикле;

$$N^{ц}_{ТО-2} = \frac{П_{кр}}{П_{ТО-2}} - 1, \quad (1.6.)$$

где $П_{ТО-2}$ – скорректированная периодичность ТО-2, (км);

$П_{ТО-2} = П^{н}_{ТО-2} * K_1 * K_3 = 16000 * 0,8 * 1 = 12800$ км,

где $П^{н}_{ТО-2}$= 16000 км – норматив периодичности ТО-2 для легковых автомобилей (таблица 2.1. [2]);

$$N^{ц}_{ТО-2} = \frac{176000}{12800} - 1 = 13,$$

$$N^{г}_{ТО-2} = 13 * 0,27 = 4.$$

Количество дней между ТО-2 ($N_{днТО-2}$):

$$N_{днТО-2} = \frac{П_{ТО-2}}{П_{сут}}, \quad (1.7.)$$

$$N_{днТО-2} = \frac{12800}{160} = 80 дней.$$

Годовая трудоемкость ТО-2 ($T_{ТО-2}$):

$T_{ТО-2} = t_{ТО-2} * N^{г}_{ТО-2}$; (1.8.)

где $t_{ТО-2}$– скорректированная норма трудоемкости работ;

$t_{ТО-2} = t^{н}_{ТО-2} * K_2 * K_5 = 11,7 * 1,0 * 1,20 = 14,04$ чел-ч.,

где $t^{н}_{ТО-2} = 11,7$ чел-ч. – нормативная трудоемкость ТО-2 для УАЗ-3151 (таблица 2.2. [2]);

$K_5 = 1,20$ – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества автомобилей на предприятии и технологически совместимых групп (таблица 2.12. [2]);

$T_{ТО-2} = 14,04 * 4 = 56,16$ чел-ч.

Аналогичным образом произвожу подсчеты для остальных автомобилей и данные свожу в таблицу 1.6.

Таблица 1.6. – Значения подсчетов по техническому обслуживанию № 2

№ п/п	Марка автомобиля	Год выпуска	Тип транспортного средства	Среднесуточный пробег за 2016 г.	Кол-во ТО-2 в год, $N^{г}_{то-2}$	Количество дней между ТО-2, $N_{днТО-2}$	Годовая трудоемкость ТО-2, $T_{ТО-2,}$ ч.-час
1	2	3	5	6	7	8	9
1	УАЗ-31513	2010	легковой	160	4	80	56,16
2	ВАЗ-21144	2007	легковой	184	4	70	44,16
3	ВАЗ-21144	2007	легковой	172	4	75	44,16
4	ВАЗ-1118	2009	легковой	164	4	78	44,16
5	ВАЗ-1118	2009	легковой	160	3	80	33,12
6	ВАЗ-1118	2011	легковой	188	4	68	44,16
7	ВАЗ-219060	2013	легковой	168	4	76	44,16
8	ВАЗ-219060	2013	легковой	174	4	74	44,16
9	Шевроле Ланос	2006	легковой	178	4	72	44,16
10	Daewoo Nexia	2009	легковой	186	4	69	44,16
11	Daewoo Nexia	2012	легковой	166	4	77	44,16
12	ГАЗ-2784	2010	грузовой	152	5	63	61,80
13	ЗИЛ-ММЗ-45021	1985	грузовой	140	4	69	50,88
14	УРАЛ-4320	2005	грузовой	148	5	65	63,60
15	УРАЛ-4320	2005	грузовой	138	4	70	50,88

16	УРАЛ-4320	2006	грузовой	146	4	66	50,88
17	УРАЛ-4320	2006	грузовой	152	5	63	63,60
18	УРАЛ-4320 6	2006	грузовой	130	4	74	50,88
19	ЗИЛ-131	1989	грузовой	122	4	79	60,48
20	ЗИЛ-131	1990	грузовой	114	4	84	60,48
21	ЗИЛ-131	1990	грузовой	126	4	76	60,48
22	КАМАЗ-43 10	1995	грузовой	144	4	67	48,24
23	КАМАЗ-43 10	1997	грузовой	132	4	73	48,24
24	КАМАЗ-53 20	2001	грузовой	115	4	84	69,60
25	ПАЗ-3205	2007	автобус	134	4	84	86,4
26	ПАЗ-3205	2008	автобус	128	4	88	86,4
27	ПАЗ-672	1983	автобус	114	3	98	64,8
28	ГКБ-817	1984	прицеп	86	3	112	15,84
29	ГКБ-819	1989	прицеп	90	3	107	15,84
Итого:					115		1496,04

Количество ТО-1 на один автомобиль в год ($N^{г}_{ТО-1}$):

$$N^{г}_{ТО-1} = N^{ц}_{ТО-1} * К_{ц}, \quad (1.9.)$$

где $N^{ц}_{ТО-1}$– количество ТО-1 в цикле;

$$N^{ц}_{ТО-1} = \frac{П_{кр}}{П_{ТО-1}} - N^{ц}_{ТО-2} - 1, \quad (1.10.)$$

где $N^{ц}_{ТО-1}$– количество ТО-1 в цикле,

$П_{ТО-1}$– периодичность ТО-1 (км);

$П_{ТО-1} = П^{н}_{ТО-1} * К_1 * К_3 = 4000 * 0,8 * 1 = 3200$ км,

где $П^{н}_{ТО-1}$= 4000 км – норматив периодичности ТО-1 для легковых автомобилей (таблица 2.1. [2]);

$$N^{Ц}_{ТО-1} = \frac{176000}{3200} - 13 - 1 = 41,$$

$$N^{г}_{ТО-1} = 41 * 0,27 = 11.$$

Количество дней между ТО-1 $N_{днТО-1}$:

$$N_{\text{днТО-1}} = \frac{\text{П}_{\text{ТО-1}}}{\text{П}_{\text{сут}}}, \qquad (1.11.)$$

$$N_{\text{днТО-1}} = \frac{3200}{160} = 20 \textit{дней.}$$

Годовая трудоемкость ТО-1 ($T_{ТО-1}$):

$T_{ТО-1} = t_{ТО-1} * N^{г}_{ТО-1}$; (1.12.)

где $t_{ТО-1}$– скорректированная норма трудоемкости работ;

$t_{ТО-1} = t^{н}_{то-1} * K_2 * K_5 = 2,9 * 1,0 * 1,20 = 3,48$ чел-ч.,

где $t^{н}_{ТО-1} = 2,9$ чел-ч. – нормативная трудоемкость ТО-1 (таблица 2.2. [2]);

$T_{ТО-1} = 3,48 * 11 = 38,28$ чел-ч.

Аналогичным образом произвожу подсчеты для остальных автомобилей и данные свожу в таблицу 1.7.

Таблица 1.7. – Значение подсчетов по техническому обслуживанию № 1

№ п/п	Марка автомобиля	Год выпуска	Тип транспортного средства	Среднесуточный пробег за 2016 г.	Кол-во ТО-1 в год, $N^{г}_{то-2}$	Количество дней между ТО-1, $N_{\text{днТО-1}}$	Годовая трудоемкость ТО-1, $T_{ТО-1,}$ ч.-час
1	2	3	5	6	7	8	9
1	УАЗ-31513	2010	легковой	160	11	20	38,28
2	ВАЗ-21144	2007	легковой	184	13	18	35,88
3	ВАЗ-21144	2007	легковой	172	12	19	33,12
4	ВАЗ-1118	2009	легковой	164	11	20	30,36
5	ВАЗ-1118	2009	легковой	160	11	20	30,36
6	ВАЗ-1118	2011	легковой	188	13	17	35,88
7	ВАЗ 219060	2013	легковой	168	11	19	30,36
8	ВАЗ 219060	2013	легковой	174	12	18	33,12
9	Шевроле Ланос	2006	легковой	178	12	18	33,12
10	Daewoo Nexia	2009	легковой	186	13	17	35,88
11	Daewoo Nexia	2012	легковой	166	11	19	30,36
12	ГАЗ-2784	2010	грузовой	152	14	16	43,68
13	ЗИЛ-ММЗ-45021	1985	грузовой	140	13	17	39,00
14	УРАЛ-4320	2005	грузовой	148	14	16	42,00
15	УРАЛ-4320	2005	грузовой	138	13	17	39,00
16	УРАЛ-4320	2006	грузовой	146	13	17	39,00
17	УРАЛ-4320	2006	грузовой	152	14	16	42,00
18	УРАЛ-43206	2006	грузовой	130	12	19	36,00

19	ЗИЛ-131	1989	грузовой	122	11	20	46,20
20	ЗИЛ-131	1990	грузовой	114	11	21	46,20
21	ЗИЛ-131	1990	грузовой	126	12	19	50,40
22	КАМАЗ-4310	1995	грузовой	114	13	17	23,40
23	КАМАЗ-4310	1997	грузовой	132	12	18	21,6
24	КАМАЗ-5320	2001	грузовой	115	11	21	44,88
25	ПАЗ-3205	2007	автобус	134	11	21	72,60
26	ПАЗ-3205	2008	автобус	128	11	22	72,60
27	ПАЗ-672	1983	автобус	114	9	25	64,80
28	ГКБ-817	1984	прицеп	86	8	28	7,68
29	ГКБ-819	1989	прицеп	90	8	27	7,68
Итого:					340		1105,44

На основании значений полученных при расчетах составляем график прохождения технических воздействий для автомобилей и прицепов.

Трудоемкость текущего ремонта ($T_{тр}$) определяется:

$$T_{тр} = t_{тр} * K, \quad (1.13.)$$

где $t_{тр}$ – нормативная трудоемкость на ТР;

$t_{тр}$ = 3,2 чел-час*1000 км (таблица 2.2. [2]);

K – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР;

$$K = K_1' * K_2 * K_3 * K_4 * K_5,$$

где K_4 - коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации;

K_4 = 0,7 (Таблица 2.11. [2]);

K = 0,8 * 1 * 1 * 0,7 * 1,2 = 0,672
$T_{тр}$ = 3,2 * 0,672 = 2,15 чел-час*1000 км

Аналогичным образом произвожу подсчеты для остальных автомобилей и их значения свожу в таблицу 1.8.

Таблица 1.8. – Значения подсчетов по текущему ремонту

	Марка	Год	Тип	Среднесуточ	Пробег за	Трудоём	Трудоём

№ п/п	автомобиля	выпуска	транспортного средства	ный пробег за 2016 г.	2016 год, км	кость ТР, $T_{ТР}$, ч.-час на 1000 км	кость ТР за год, ч.-час
1	2	3	4	5	6	7	8
1	УАЗ-31513	2010	легковой	160	47040	2,15	101,14
2	ВАЗ-21144	2007	легковой	184	54096	3,14	169,86
3	ВАЗ-21144	2007	легковой	172	50568	3,14	158,78
4	ВАЗ-1118	2009	легковой	164	48216	2,24	108,00
5	ВАЗ-1118	2009	легковой	160	47040	2,24	105,37
6	ВАЗ-1118	2011	легковой	188	55272	2,24	123,81
7	ВАЗ-219060	2013	легковой	168	49392	1,57	77,55
8	ВАЗ-219060	2013	легковой	174	51156	1,57	80,31
9	Шевроле Ланос	2006	легковой	178	52332	3,14	164,32
10	Daewoo Nexia	2009	легковой	186	54684	2,24	122,49
11	Daewoo Nexia	2012	легковой	166	48804	1,57	76,62
12	ГАЗ-2784	2010	грузовой	152	44688	4,16	185,90
13	ЗИЛ-ММЗ-45021	1985	грузовой	140	41160	5,18	213,21
14	УРАЛ-4320	2005	грузовой	148	43512	3,74	162,73
15	УРАЛ-4320	2005	грузовой	138	40572	3,74	151,74
16	УРАЛ-4320	2006	грузовой	146	42924	3,74	160,54
17	УРАЛ-4320	2006	грузовой	152	44688	3,74	167,13
18	УРАЛ-43206	2006	грузовой	130	38220	3,74	142,94
19	ЗИЛ-131	1989	грузовой	122	35868	5,76	206,60
20	ЗИЛ-131	1990	грузовой	114	33516	5,76	193,05
21	ЗИЛ-131	1990	грузовой	126	37044	5,76	213,37
22	КАМАЗ-4310	1995	грузовой	144	42336	9,52	403,04
23	КАМАЗ-4310	1997	грузовой	132	38808	9,52	369,45
24	КАМАЗ-5320	2001	грузовой	115	33810	9,52	321,87
25	ПАЗ-3205	2007	автобус	134	39396	5,51	217,07
26	ПАЗ-3205	2008	автобус	128	37632	5,51	207,35
27	ПАЗ-672	1983	автобус	114	33516	7,63	255,73
28	ГКБ-817	1984	прицеп	86	25284	1,34	33,88
29	ГКБ-819	1989	прицеп	90	26460	1,34	35,46
Итого:							4921,31

Трудоемкость сезонного обслуживания (СО) принимаю в процентах от скорректированной нормы трудоемкости на проведение ТО-2 (п. 2.11.2. [2]). Количество процентов зависит от зоны эксплуатации подвижного состава. Для Подмосковья это 0,2. Также учитываю, что сезонное обслуживание проводится 2 раза в год.

$T_{со}$ =2* 0,2 * $t_{то-2}$, (1.14.)

$T_{со}$ =2* 0,2 * 14,04 = 5,62 чел-ч.

Подобным образом считаю по каждому автомобилю. Результаты расчетов свожу в таблицу 1.9.

Таблица 1.9. – Трудоемкость СО по автопарку

№ п/п	Марка автомобиля	Год выпуска	Тип транспортного средства	Среднесуточный пробег за 2016 г.	Пробег за 2016 год, км	Трудоёмкость, СО, чел.-час
1	2	3	5	6	7	8
1	УАЗ-31513	2010	легковой	160	47040	5,62
2	ВАЗ-21144	2007	легковой	184	54096	4,42
3	ВАЗ-21144	2007	легковой	172	50568	4,42
4	ВАЗ-1118	2009	легковой	164	48216	4,42
5	ВАЗ-1118	2009	легковой	160	47040	4,42
6	ВАЗ-1118	2011	легковой	188	55272	4,42
7	ВАЗ-219060	2013	легковой	168	49392	4,42
8	ВАЗ-219060	2013	легковой	174	51156	4,42
9	Шевроле Ланос	2006	легковой	178	52332	4,42
10	Daewoo Nexia	2009	легковой	186	54684	4,42
11	Daewoo Nexia	2012	легковой	166	48804	4,42
12	ГАЗ-2784	2010	грузовой	152	44688	4,94
13	ЗИЛ-ММЗ-45021	1985	грузовой	140	41160	5,09
14	УРАЛ-4320	2005	грузовой	148	43512	5,09
15	УРАЛ-4320	2005	грузовой	138	40572	5,09
16	УРАЛ-4320	2006	грузовой	146	42924	5,09
17	УРАЛ-4320	2006	грузовой	152	44688	5,09
18	УРАЛ-43206	2006	грузовой	130	38220	5,09
19	ЗИЛ-131	1989	грузовой	122	35868	6,05
20	ЗИЛ-131	1990	грузовой	114	33516	6,05
21	ЗИЛ-131	1990	грузовой	126	37044	6,05
22	КАМАЗ-4310	1995	грузовой	144	42336	4,8
23	КАМАЗ-4310	1997	грузовой	132	38808	4,8
24	КАМАЗ-5320	2001	грузовой	115	33810	6,96
25	ПАЗ-3205	2007	автобус	134	39396	8,64

26	ПАЗ-3205	2008	автобус	128	37632	8,64
27	ПАЗ-672	1983	автобус	114	33516	8,64
28	ГКБ-817	1984	прицеп	86	25284	2,11
29	ГКБ-819	1989	прицеп	90	26460	2,11
Итого:					1238034	150,15

Итоговые значения результатов расчетов по техническим воздействиям свожу в таблицу 1.10.

Таблица 1.10. – Общая годовую трудоемкость по техническим воздействиям

Технические воздействия	Суммарная трудоемкость, чел.-час
Техническое обслуживание №1	1105,44
Техническое обслуживание №2	1496,04
Текущий ремонт	4929,31
Сезонное обслуживание	150,15
Итого годовая трудоемкость:	7680,94

1.8. Данные объемов работ

По данным, полученным в бухгалтерии предприятия объем выполненных работ составил (Q):

Таблица 1.11. - Объем выполненных работ за последние три года

Показатели работы автотранспорта	2014	2015	2016
Авточасы	42 134	45 115	59 682
Пробег, км.	989 147	1 012 315	1 238 034

В таблице 1.12. привожу данные пробегов по месяцам за 2016 год автомобилей по основным группам эксплуатации.

Таблица 1.12. – Пробеги по месяцам за 2016 год

№ п/п	Марка а/м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	- -	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	За год

1	УАЗ-3151	3710	4030	4110	3610	4215	3810	4010	4122	4185	4120	3608	3510	47040
2	ВАЗ-219060	3170	4370	4310	4208	4210	4510	3710	4463	4308	4208	4115	3810	49392
3	Daewoo Nexia	3916	4506	4871	4610	4207	4401	4636	5120	4916	4610	4390	4501	54684
4	Урал-4320	2810	3571	4110	3910	3501	2810	2847	2630	3521	3762	4050	3050	40572
5	ЗИЛ-131	2490	2710	3216	3415	3209	2810	2975	2901	3101	3316	3115	2610	35868
6	КАМАЗ-4310	2960	3712	4216	4512	4210	2410	1981	2610	4416	4312	3829	3168	42336
7	ПАЗ-32053	-	3810	4101	4216	3710	2736	1194	4112	3814	4214	2915	2810	37632

.

1.9. Вывод по разделу

Из вышеприведенного материала видно, что в Коломенской автошколе ДОСААФ России имеет большое количество автотранспортных единиц. Что требует грамотной организации, как в эксплуатации, так и в техническом обслуживании и ремонте. Из раздела видно, что в результате больших пробегов, количество технических воздействий тоже велико. Для их осуществления требуется материально-техническая база с современным оборудованием и квалифицированным персоналом. В автоколонне есть помещения и некоторое оборудование для ремонта, но в следующих разделах мы рассчитаем затраты на модернизацию материально-технической базы предприятия.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общие положения

Принятая на автомобильном транспорте организация технического обслуживания и ремонта автомобилей предусматривает планово-предупредительную систему ТО и ремонта. Принципиальные положения этой системы ТО и ремонта:

1. Выполнение в принудительном порядке постоянного комплекса работ по ТО через установленный период;

2. Выполнение ремонта автомобиля (агрегата) по потребности, которая определяется техническим осмотром после межремонтного пробега, устанавливаемого для каждого вида ремонта и модели автомобиля или принятая в процессе ТО, а также в результате контрольного осмотра по возвращении с линии.

Таким образом, ТО представляет собой обязательный объём работ, заранее установленный для данного типа и модели автомобиля в определённых условиях эксплуатации и выполненный периодически после установленного пробега.

В России на автомобильном транспорте используется "Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта". Основой положения является планово-предупредительная система с принудительным выполнением ТО.

Положением предусматривается:

1. Ежедневное обслуживание (ЕО)

2. Первое техническое обслуживание (ТО-1)

3. Второе техническое обслуживание (ТО-2)

4. Текущий ремонт (ТР)

2.2. Расчет производственных участков

2.2.1. Состав производственных участков

Для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава в автошколе имеются следующие участки:

- зона текущего ремонта и технического обслуживания;
- сварочный пост;
- агрегатный цех;
- аккумуляторное отделение;
- шиномонтажное отделение;
- цех ремонта электрооборудования.

Провожу расчет по этим участкам.

2.2.2. Распределение трудозатрат по участкам

По участкам распределяются трудозатраты на текущий ремонт подвижного состава. Сумма трудозатрат на текущий ремонт за 2016 год составляет 4929,31 чел.-час (таблица 1.10). Проценты распределения работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Распределение трудозатрат на текущий ремонт подвижного состава в процентах

	Наименование работ	Автомобили		Прицепы	
		%	чел.-час	%	чел.-час
1	Диагностические	5,6	272,16	5,6	3,88
2	Регулировочные	2,5	121,50	2,5	1,73
3	Разборочно-сборочные	35	1700,99	35	24,27
4	Ремонт агрегатов	20	971,99	-	-
5	Слесарно-механические	7,5	364,50	20	13,87
6	Электротехнические	8,5	413,10	2	1,39
7	Аккумуляторные	4	194,40	-	-
8	Ремонт систем питания	4,6	223,56	-	-
9	Вулканизационные	2,2	106,91	6	4,16
10	Медницко-жестяницкие	4,2	204,12	1,6	1,11
11	Сварочные	1,4	68,04	8,5	5,89
12	Кузовные	2,5	121,50	14	9,71
13	Малярные	2	97,2	4,8	3,33
	Всего:	100	4859,97	100	69,34

2.2.3. Расчет количества рабочих

Списочное количество рабочих по видам работ определяется по формуле:

$$P_c = \frac{T}{Ф_{др}}, \quad (2.1.)$$

где Т – трудоемкость работ по данной специальности;

$Ф_{др}$ – действительный годовой фонд рабочего времени;

$$Ф_{др} = (Д_к – Д_в – Д_{пр} – Д_{от}) * t * ή_р , \quad (2.2.)$$

где $Д_к$ – количество календарных дней в году (принимаю 365 дней);

$Д_в$ – количество выходных дней в году (принимаю 105 дней);

$Д_{пр}$ – количество праздничных дней в году (принимаю 14 дней);

$Д_{от}$ – количество дней отпуска рабочего (согласно ООНТП – 01 - 91 продолжительность основного отпуска производственных рабочих с обычными условиями труда составляет 28 дней, с вредными – 35 дней);

t – время одной смены, равное 8 часам;

$ή_р$ – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени ($ή_р$ = 0,95).

$Ф_{др}$ = (365 – 105 – 14 – 28) * 8 * 0,95 = 1657 ч.

$Ф^{вр}_{др}$ = (365 – 105 – 14 – 35) * 8 * 0,95 = 1604 ч.

По данным таблицы 2.1. рассчитываю списочное количество рабочих $Р_с$ и результаты вношу в таблицу 2.2.

Таблица 2.2. – Расчет количества рабочих по специальностям

Вид работ		Трудоемкость, Т, чел-ч. на 1000 км пробега		Фонд времени, $Ф_{др}$, час.	Расчетное количество, $Р_с$, чел.	Принятое количество,
		автомобили	прицепы			
1	Диагностические	272,16	3,88	1657	0,17	1
2	Регулировочные	121,50	1,73	1657	0,07	
3	Разборочно-сборочные	1700,99	24,27	1657	1,04	

4	Ремонт агрегатов	971,99	-	1657	0,59	
5	Слесарно-механические	364,50	13,87	1657	0,23	
6	Электротехнические	413,10	1,39	1657	0,25	1
7	Аккумуляторные	194,40	-	1604	0,12	
8	Ремонт систем питания	223,56	-	1604	0,14	
9	Вулканизационные	106,91	4,16	1604	0,07	
10	Медницко-жестяницкие	204,12	1,11	1604	0,13	1
11	Сварочные	68,04	5,89	1604	0,05	
12	Кузовные	121,50	9,71	1657	0,08	
13	Малярные	97,2	3,31	1657	0,06	
14	ТО-1 автомобилей	1090,08	15,36	1657	0,67	2
15	ТО-2 автомобилей	1464,36	31,68	1657	0,90	
16	СО автомобилей	145,93	4,22	1657	0,09	
ВСЕГО:					4,66	5

В ремонтной зоне предприятия фактически работают 5 человек по следующим специальностям:

электрогазосварщик – 1 человек, он же занимается кузовными, малярными и медницкими работами;

аккумуляторщик – 1 человек, который совмещает электротехнические работы, ремонт топливной аппаратуры и вулканизационные работы;

слесари-ремонтники – 3 человека, которые выполняют работы по ремонту и ТО автомобилей и прицепов, а также производят разборочно-сборочные работы при текущем ремонте диагностические, регулировочные. Также в текущем ремонте принимают участие водители автомобилей.

2.2.4. Расчет оборудования по производственным участкам

Наружная мойка машин

Определяю необходимое количество установок для ручной шланговой мойки машин по формуле:

$$S_{нм} = \frac{Q * N}{q * Ф_{ро} * \eta_н} = \frac{1000 * 455}{600 * 1870 * 0,7} = 0,58, \qquad (2.3)$$

где Q – расход воды на мойку одной машины (принимаю Q=1000 л);

N – число моек за год. Принимаю равным количеству ТО-2 и ТО-1 в год (принимаю N=455);

q – часовая подача насоса моечной машины (принимаю q = 600 л\ч);

$ή_н$ – коэффициент использования установки по времени (принимаю $ή_н$= 0,7);

$Ф_{ро}$ – действительный годовой фонд времени оборудования;

$$Ф_{ро} = (Д_к – Д_в – Д_{пр})*t*n*ή_о = (365–105–14)*8*1*0,95 = 1870 ч, \quad (2.4.)$$

где n – сменность работы оборудования (принимаю n=1).

В результате расчета принимаю одну моечную установку наружной мойки. Выбираю моечный аппарат Karcher K 5. 520 с производительностью q=600 л\ч.

Агрегатный участок

На участке выполняется ремонт агрегатов автомобилей. Рассчитываю количество стендов по ремонту агрегатов:

$$S_{ст} = \frac{Т_{рем.агр.}}{Ф_{ро} * \eta_н} = \frac{971,99}{1870 * 0,8} = 0,65, \quad (2.5.)$$

где $Т_{рем.агр.}$ – трудоемкость на ремонт агрегатов (таблица 2.2.).

Принимаю в отделении один стенд для ремонта двигателей.

Слесарно-механический участок

Расчет количества металлорежущих станков в отделении:

$$S_{мс} = \frac{Т_{мс}}{Ф_{ро} * \eta_{мс}} = \frac{378,37}{1870 * 0,8} = 0,25, \quad (2.6.)$$

где $Т_{мс}$ - трудоемкость текущего ремонта для слесарно-механических работ (таблица 2.2.).

$Т_{мс} = Т_{авт.} + Т_{приц.} = 364,50 + 13,87 = 378,37$ чел.-ч.

Принимаю один станок. Выбираю токарный универсальный станок 1Е95.

Сварочный участок

Количество постов для сварки:

$$S_{\text{св}} = \frac{T_{св}}{\Phi_{ро} * \eta_{св}} = \frac{73{,}93}{1870 * 0{,}8} = 0{,}05, \quad (2.7.)$$

где $T_{\text{св}}$ – суммарная трудоемкость текущего ремонта для сварочного участка (таблица 2.2.).

Принимаю один пост для сварочных и кузовных работ.

Зона технического обслуживания и текущего ремонта

Рассчитываю количество постов для ТО $S_{\text{то}}$ и ТР $S_{\text{тр}}$:

$$S_{\text{то}} = \frac{T_{то}}{\Phi_{ро} * P_{п} * \eta_{то}} = \frac{2751{,}63}{1870 * 2 * 0{,}8} = 0{,}92, \quad (2.8)$$

$$S_{\text{тр}} = \frac{T_{тр}}{\Phi_{ро} * \eta_{тр}} = \frac{4929{,}31}{1870 * 0{,}8} = 3{,}3, \quad (2.9)$$

где $T_{\text{то}}$ - суммарная трудоемкость ТО-1, ТО-2, СО (таблица 1.8.);

$T_{\text{тр}}$ – трудоемкость текущего ремонта (таблица 1.8.);

$P_{\text{п}}$ – количество рабочих на посту.

Принимаю четыре поста. Три для ТР автомобилей и два для ТО автомобилей. Посты оборудуются межколейными тупиковыми осмотровыми канавами. Ширина осмотровой канавы устанавливается исходя из размеров колеи подвижного состава с учетом устройства наружных или внутренних реборд. Глубина 1.1…1.2 метра.

2.2.5. Расчет площадей производственных отделений

Расчет площади отделений $F_{\text{отд}}$ производим по формуле:

$$F_{\text{отд}} = (F_{\text{ор}} + F_{\text{то}}) * K, \quad (2.10.)$$

где $F_{\text{ор}}$ – площадь, занимаемая объектом (площадь КАМАЗ-5320 равна 19 м^2);

$F_{\text{то}}$ – площадь, занимаемая технологическим оборудованием, м^2;

К – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

Зона ТО и ТР автомобилей:

в зоне ТО и ТР находится три поста, отсюда 4 * 19 = 76 м^2

$F_{отд}$ = (76 + 10,89) * 4 =347,56 м^2, принимаю 350 м^2.

Расчетные площади остальных отделений свожу в таблицу 2.4.

Таблица 2.4.- Расчетные площади отделений

Наименование отделения	$F_{ор}$, м^2	$F_{то}$, м^2	K	$F_{то\ расч.}$, м^2	$F_{то\ прин.}$, м^2
1. Зона ТО и Р	76	10,89	4	347,56	350
2. Сварочный пост	19	3,9	4	91,6	100
3. Агрегатный цех	-	12,97	3,5	45,39	50
4. Аккумуляторное отделение	-	2,58	3	7,74	10
5. Шиномонтажное отделение	-	9,25	3,5	32,37	40
6. Цех ремонта электрооборудования	-	3,12	3	9,36	10
Итого:					560

В здании расположены следующие вспомогательные помещения:

1. помещения для административно-технического персонала 20 м^2 ;

2. санитарно-бытовые помещения 30 м^2;

3 .коридоры 20 м^2.

Всего площадь составляет 630 м^2. Отклонение фактической площади мастерской, принятой на планировке, не должно превышать ± 15% от расчетной. Окончательно принимаю размеры мастерской 18м×30м, с уточненной площадью 540 м^2.

2.2.6. Описание технологического процесса технического обслуживания и ремонта

Для организации работ по ТО и ТР автомобилей предлагаю использовать метод универсальных постов, который предусматривает выполнение работ на одном посту бригадой ремонтных рабочих различных специальностей или рабочими-универсалами высокой квалификации. Перед постановкой на пост машины проходят наружную мойку. Затем ставятся по потребности на посты ТО и Р или сварочный пост.

При организации ремонта предлагаю взять агрегатный метод, т.к. он позволяет сократить время простоев машины. При этом методе возможно, а часто и целесообразно ремонт агрегатов, механизмов производить вне данной организации. Предлагаю какую-то часть агрегатов восстанавливать самостоятельно, а другую покупать в специализированных магазинах, после экономического анализа.

2.2.7. Составление технологической карты проведения ТО-2 грузового автомобиля КамАЗ-4310

Для наиболее рациональной организации работ по ТО составляются технологические карты.

В данной работе составляю технологическую карту проведения ТО-2 автомобиля КамАЗ-4310.

Далее привожу алгоритм проведения ТО-2 выбранного автомобиля:

1.Выполнить работы, предусмотренные ЕО и ТО-1;

2.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по двигателю автомобиля и его системам;

3.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по узлам сцепления автомобиля;

4.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по узлам коробки передач, раздаточной коробки;

5.Выполнить диагностические и крепежные работы по карданной передаче автомобиля;

6.Выполнить диагностические и крепежные работы по ведущим мостам автомобиля;

7.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по подвеске, раме и колёсам автомобиля;

8.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по рулевому управлению автомобиля;

9.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по тормозной системе автомобиля;

10.Выполнить электротехнические работы по автомобилю;

11.Выполнить диагностические, крепежные и регулировочные работы по кабине и платформе автомобиля;

12.Выполнить смазочные работы по химмотологической карте;

13.Выполнить очистительные и заправочные работы по автомобилю;

14.Приём выполненных работ автомехаником предприятия и приём автомобиля водителем.

По заданному алгоритму составляю технологическую карту проведения ТО-2 автомобиля КамАЗ-4310, которая приведена в графической части выпускной работы.

2.2.8.Расчет вентиляции

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях хранения, постов ТО и ТР подвижного состава следует предусматривать

общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением с учетом режима работы предприятия и количества вредных выделений.

В помещениях постов ТО и ТР подвижного состава удаление воздуха системами общеобменной вентиляции следует предусматривать из верхней и нижней зоны поровну с учетом вытяжки из смотровых канав, а подачу приточного воздуха - рассредоточено в рабочую зону и в смотровые канавы, а также в приямки, соединяющие смотровые канавы, и в тоннели, предусматриваемые для выхода из проездных канав.

Температура приточного воздуха в смотровые канавы, приямки и тоннели в холодный период года должна быть не ниже +16°С и не выше +25°С.

Количество приточного и вытяжного воздуха на один кубический метр объема смотровых канав, приямков и тоннелей следует принимать из расчета их десятикратного воздухообмена.

В помещениях постов ТО и ТР подвижного состава на постах, связанных с работой двигателей автомобилей, предусматриваю местные отсосы.

Количество удаляемого воздуха от работающих двигателей в зависимости от их мощности следует принимать: св. 90 до 130 кВт (120 до 180 л.с.) - 500 $м^3$ /ч.

Количество автомобилей, подключаемых в системе местных отсосов с механическим удалением, не ограничивается.

Количество отработавших газов двигателей, прорывающихся в помещение, следует принимать: при шланговом отсосе - 10%.

Естественная вентиляция принимается 2 – 4 % от площади пола.

Искусственная рассчитывается:

$$Q = V * K, \qquad (2.11.)$$

где Q – часовой расход воздуха, $м^3$;

V – объем помещения, $м^3$;

K – кратность воздействия в течении часа (принимаю 5 раз).

Для сварочного поста

$Q = 500 * 5 = 2500$ м/ч^3

По справочным данным выбираю вентилятор марки А-61-6 мощностью 2,05 КВт.

2.2.9. Расчет освещения

При расчете естественного освещения определяю площадь световых проемов по формуле:

$$F_{св} = \frac{\alpha * F_{пола}}{\tau}, \qquad (2.12.)$$

где $F_{св}$ – площадь световых проемов, м^2;

ά – световой коэффициент, принимаю ά = 0,25;

$F_{пола}$ – площадь пола помещения, м^2. Принимаю площадь пола тех помещений, которые граничат с внешней стеной - $F_{пола} = 300$м^2;

τ – коэффициент, учитывающий потери света от загрязнения остекления.

Принимаю для помещений с интенсивным выделением пыли и газов τ= 0,6.

$$F_{св} = \frac{0,25 * 300}{0,6} = 125 \text{ м}^2;$$

Определяю количество окон:

$$n = \frac{F_{св}}{F_o}, \qquad (2.13.)$$

где F_o – площадь одного окна, м^2;

$F_o = h * B$,

где h – высота окна;

B – ширина окна (принимаю B=4 м).

$h = H - h_п - h_H$,

где H – высота потолка здания (H=5м);

$h_п$ - высота подоконного пространства ($h_п$ =1м);

$h_н$ – высота надоконного пространства ($h_н$ =1м).

h = 5 - 1 - 1 = 3м;

$F_о$ = 3 * 4 = 12м^2;

$$n = \frac{125}{12} = 10{,}4 .$$

Принимаю 11 оконных проёмов.

При расчете искусственного освещения подсчитываю количество ламп общего освещения в сварочном посту:

$$N_л = \frac{E_{ср} * F_{пола} * K}{S_о * \eta} , \qquad (2.14)$$

где $E_{ср}$ – средняя нормативная освещенность помещения (принимаю $E_{ср}$=200 люкс (приложение В [8]));

$F_{пола}$ = 100 м^2;

K – коэффициент запаса освещенности, (на сварочном посту при наличии от 1 до 5 мг/м^3 пыли, дыма, копоти, принимаю K= 1,7 [8]));

$S_о$ = 2151 лм – световой поток лампы с мощностью 150 Вт;

ή = 0,63 – коэффициент использования светового потока;

$$N_л = \frac{200 * 100 * 1{,}7}{2151 * 0{,}63} = 25 .$$

Принимаю для сварочного поста 25 ламп, мощностью 150 Вт.

Аналогичным способом подсчитываю количество ламп во всех отделениях и результаты подсчетов свожу в таблицу 2.5.

Таблица 2.5. – Количество ламп в каждом отделении

Наименование отделения	Количество ламп
1. Зона ТО и Р	57
2. Сварочный пост	25
3. Агрегатный цех	9
4. Аккумуляторное отделение	2
5. Шиномонтажное отделение	8
6. Цех ремонта электрооборудования	2
7.Помещения для административно-технического персонала	5
8.Санитарно-бытовые	6
9. Коридоры	4
Итого:	118

2.2.10. Расчет расхода электроэнергии в год

Расход электроэнергии складывается из потребления ее силовыми токоприемниками и на освещение здания. Потребление энергии оборудованием рассчитываю по формуле:

$$W_c = \frac{N_y * Ф_{ро} * \eta_о * \eta_з}{\eta_c}, \quad (2.15)$$

где W_c – расход электроэнергии силовыми токоприемниками;

N_y – суммарная установленная мощность силовых токоприемников (N_y = 34,2 кВт (таблица 1.2));

$Ф_{ро}$ – годовой фонд рабочего времени оборудования ($Ф_{ро}$=1870 ч);

$ή_о$ – коэффициент одновременности работы оборудования (принимаю $ή_о$=0,6);

$ή_з$ – коэффициент загрузки оборудования (принимаю $ή_з$=0,8);

$ή_c$ – коэффициент учитывающий потери энергии в сети ($ή_c$=0,96).

$$W_c = \frac{34,2 * 1870 * 0,6 * 0,8}{0,96} = 31977 \text{ кВт}.$$

Мощность электроэнергии на освещение рассчитываю по формуле:

$$S_{осв} = N_л * S_л, \quad (2.16.)$$

где $S_л$ – мощность лампы по световому потоку;

$N_л$ – количество ламп (таблица 2.5),

$S_{осв}$ = 118 * 150 = 17700 Вт

Расход электроэнергии на освещение:

$W_{осв} = S_{осв} * Ф_{осв}$, (2.17)

где $Ф_{осв}$ – время горения лампы в течении года (принимаю $Ф_{осв}$ =1870 ч);

$W_{осв}$ = 17700 * 1870 = 33099 кВт.

Общий расход электроэнергии:

$W = W_с + W_{осв}$ = 31977 + 33099 = 65076 кВт (2.18)

2.2.11. Расчет количества топлива для обогрева здания

Расчетом определяется количество тепла на отопление здания и подогрев вентиляционного воздуха в течение года. Годовой расход тепла на отопление и вентиляцию определяю по формуле:

$$Q_г = Q_г^р + Q_г^н \,, \quad (2.19.)$$

где $Q_г^р$ - годовой расход тепла на обогрев и вентиляцию здания в рабочее время, кДж;

$Q_г^н$ - годовой расход тепла на обогрев здания в нерабочее время, кДж.

$$Q_г^р = (q_о + q_в) * (t_{вр} - t_{ср}) * Ф_г^р * V \,, \quad (2.20.)$$

где $q_о$ – удельный расход тепла на отопление (принимаю $q_о$= 0,96 кДж/м^3 * ч * град (таблица 9 [8]);

$q_в$ – удельный расход тепла на вентиляцию (принимаю $q_в$ = 0,09 кДж/м^3 * ч * град);

$t_{вр}$ – температура внутри помещения в рабочее время (принимаю $t_{вр}$ =18˚ С);

$t_{ср}$ – средняя температура вне помещения за отопительный период (принимаю $t_{ср}$= -10˚ С);

$Ф^р_г$ - число рабочих часов предприятия за отопительный период;

$$Ф_г^р = 0,9 * n * m,$$

где n – количество дней отопительного периода (n=240 дней);

m – число часов работы предприятия в сутки (m=8 часов);

$$Ф_г^р = 0,9 * 240 * 8 = 1728 \text{ часов},$$

V – объем помещений (2700 м^3);

$$Q_г^р = (0,96 + 0,09) * (18 - (-10)) * 1728 * 2700 = 137\,168\,640 \text{ кДж}$$

$$Q_г^н = q_о * (t_{вн} - t_{ср}) * Ф_г^н * V, \quad (2.21)$$

где $t_{вн}$ - температура внутри помещения вне рабочее время (принимаю $t_{вн}$ = 5˚С);

$Ф^н_г$ - число нерабочих часов за отопительный период;

$$Ф_г^н = (24 - 0,9 * m) * n,$$

$$Ф_г^н = (24 - 0,9 * 8) * 240 = 4032 \text{ часа},$$

$$Q_г^н = 0,96 * (5 - (-10)) * 4032 * 2700 = 156\,764\,160 \text{ кДж}$$

$$Q_г = 137\,168\,640 + 156\,764\,160 = 293\,932\,800 \text{ кДж}$$

Определяю годовую потребность условного топлива по формуле:

$$Q_{ут} = \frac{Q_г}{\nu * \eta}, \quad (2.22)$$

где ν – теплотворная способность условного топлива (принимаю ν = 29300 кДж/кг)

η – КПД отопительной системы (принимаю η = 0,6);

$$Q_{ут} = \frac{293932800}{29300 * 0,6} = 16\,720 \text{ кг}$$

Перевожу условное топливо в натуральное. Принимаю мазут топочный с коэффициентом 1,37.

$Q_н$ = 16 720 * 1,37 = 22 906,4 кг

2.3. Вывод по разделу

В новых условиях, уровень организации производства технического обслуживания и ремонта в Коломенской автошколе ДОСААФ России находится на достаточно низком уровне. Поэтому необходимо искать новые методы совершенствования организации ТО и ремонта машин. Данный расчет показал, как решать задачи по этой организации оптимальными способами и методами, как создавать современные базы и мастерские по ТО и ремонту самой разной техники в любой отрасли народного хозяйства.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

В Коломенской автошколе ДОСААФ России списочное количество транспорта составляет 29 единиц. Количество колес, которые стоят на автомобилях и полуприцепах, составляет порядка 170 штук. 70 процентов составляют колеса грузовых автомобилей внутренним диаметром от 16 до 20 дюймов, остальные колеса размером 13, 14 и 15 дюймов устанавливаются на автомобилях «Волга» и УАЗ. В шиномонтажном участке установлен стационарный стенд шиномонтажный, который предназначен для грузовых автомобилей, автобусов, сельхозмашин с посадочным диаметром колеса от 16 до 42 дюймов, дисковых и бездисковых колес, с разборным и неразборным ободом, с камерными и бескамерными шинами. Разборка колес меньших диаметров производится ручным способом, что является очень трудоемким процессом. Предлагаю сделать стенд универсальным, чтобы ремонтировать колеса меньшего диаметра, с помощью переходного фланца. Что позволит снизить трудоемкость ремонта колес.

3.1. Технические данные стенда

3.1.Таблица - Технические данные

Тип	стационарный
Производительность, колес/ч	15
Напряжение питания, В:	
Стенда	380
Пульта управления	24
Потребляемая мощность, кВт	3
Давление масла в гидросистеме, МПа (кгс/см^2), не более	10 (100)
Частота вращения шпинделя, мин$^{-1}$	5
Габаритные размеры, мм, не более	
Длина	1650
Ширина	1500
Высота	1000
Масса, кг, не более	700
Срок службы, лет	8

3.2. Устройство стенда

Устройство стенда представлено в графической части выпускной работы. Стенд шиномонтажный состоит из рамы 1, вдоль которой перемещается подвижная каретка 2. На задней стороне подвижной каретки крепится насосная станция. На крышке гидробака насосной станции установлены электродвигатель 10 с насосом, распределительная плита, гидрораспределители с электромагнитным управлением, предохранительный клапан и манометр (на чертеже не видны). С подвижной кареткой шарнирно связана подъемная каретка 3. Подъемная каретка включает в себя электродвигатель 9, клиноременную передачу, червячный редуктор, на выходном вале-шпинделе которого смонтирован гидрозахват 4 для крепления колеса. Гидрозахват представляет собой вращающийся гидроцилиндр 14, шток, крестовину, тяги, рычаги, захваты, в которых колесо крепится за отверстие в центре диска, что обеспечивает его надежное закрепление. Перемещение подвижной каретки 2, подъем и опускание подъемной каретки 3 осуществляется гидроцилиндрами 11 и 13. в левой части рамы на оси установлена монтажная стойка 5, которая состоит из несущей трубчатой стойки и поворотной головки с монтажным рычагом 7 и монтажным диском 6. Фиксирование поворотной головки осуществляется ручным фиксатором. Общее положение стойки фиксируется на раме крепящим механизмом, размещенным в нижней части стойки. Перемещение стойки ручное. Управление стендом осуществляется с переносного пульта управления 18. На пульте размещены органы управления стендом – педаль15 и переключатели 16.

Гидропривод выполнен в соответствии с гидравлической схемой. Захват колеса осуществляется с помощью цилиндра $Ц_1$. Для надежного зажима используется гидрозамок, состоящий из обратного клапана КО и управляющего цилиндра ЦУ. Поперечное и вертикальное перемещение рабочего органа производится цилиндрами $Ц_2$ и $Ц_3$. Подвод масла к цилиндрам осуществляется через рукава высокого давления РВД.

Распределители $Р_1$, $Р_2$, $Р_3$ предназначены для изменения направления движения цилиндров. Источником питания гидравлической системы служит насос Н. Для очистки рабочей жидкости имеется фильтр Ф. Предохранительный клапан КП настраивается с помощью манометра М. Масляный бак Б заполняется через заливную горловину ЗГ.

3.3. Порядок работы на стенде

К работе на стенде допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации, ознакомленные с устройством стенда, его работой, особенностями эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Гидравлическая система высокого давления позволяет надежно закрепить колесо в самоцентрирующих захватах. Перед закреплением колеса необходимо удалить грязь с колеса. Закрепление колеса производится следующим образом:

- монтажную стойку отвести в нерабочее положение;
- каретку отвести в левое крайнее положение (захваты сжаты);
- установить колесо на раму, совместив оси захватов и колеса;
- ввести захваты внутрь колеса и раскрыть их, захватив тем самым обод.

Демонтаж колеса грузового автомобиля (трактора) с неразборным ободом диаметром 20 дюймов:

- вывернуть золотник из вентиля и выпустить воздух из шины, заправить вентиль внутрь шины;
- установить монтажную стойку в левое рабочее положение;
- колесо привести в такое положение, чтобы внешняя часть обода находилась на монтажном диске;
- вращая колесо, отделить борт шины от обода;
- перевести монтажную стойку в правое положение, повернуть головку на 180 градусов и зафиксировать;

- отделить борт от шины с другой стороны;

- повернуть головку монтажной стойки монтажным рычагом к колесу;

- ввести монтажный рычаг между закраиной обода и шиной;

- провернуть колесо против часовой стрелки, одновременно нажимая на рычаг до снятия борта шины с обода;

- вынуть камеру;

- передвинуть и закрепить монтажную стойку в левое положение;

- ввести монтажный рычаг между закраиной обода и шиной;

- проворачивать колесо по часовой стрелке, одновременно нажимая на рычаг до снятия борта шины с обода;

- установить монтажную стойку в нерабочее положение и снять обод.

Монтаж колеса с неразборным ободом:

- закрепить обод;

- установить монтажную стойку в рабочее положение;

- смазать внутреннюю сторону борта шины мыльной эмульсией;

- рычаг монтажный ввести между бортом шины и ободом;

- провернуть колесо по часовой стрелке до полного одевания внутреннего борта шины;

- отвести монтажную стойку;

- вставить камеру и немного подкачать ее;

- ввести монтажный рычаг таким образом, чтобы борт шины попал за передний край обода;

- вращать колесо короткими движениями против часовой стрелки пока внешний борт шины не ляжет в углубление обода;

- установить монтажную стойку в нерабочее положение и снять колесо.

3.4. Расчет гидроцилиндра подъема каретки

Зададимся исходными данными для расчета:

Эффективное усилие на штоке гидроцилиндра $F_э$ =10 000Н

Ход штока $l_ш$ = 320мм.

Рабочее давление в гидроцилиндре P_o = 10 Мпа

3.4.1. Определение внутреннего диаметра гидроцилиндра

Внутренний диаметр гидроцилиндра $D_ц$ находим по формуле [15]:

$$Dц = \sqrt{\frac{k\ Fэ}{\frac{\pi}{4} Po}} = \sqrt{\frac{1{,}20*10000}{\frac{3{,}14}{4}*10}} = 39мм, \quad (3.1)$$

где k – поправочный коэффициент, корректирующий неучтенные силы трения и противодавления, к = 1,15 – 1,30

Диаметр $D_ц$ округляется до ближайшего большего из ряда номинальных диаметров деталей подвижных уплотняющих цилиндрических пар по ГОСТ 12447-80.

Выбираем цилиндр внутренним диаметром 40 мм.

3.4.2. Определение диаметра штока и его длины

Диаметра штока dш определяем по формуле [20]:

$d_ш = D_ц * (0{,}5…0{,}6) = 40 * 0{,}5 = 20$ мм (3.2.)

Диаметр выбираем из ряда номинальных диаметров по ГОСТ 6540-68 он составляет 20 мм [20].

Длина штока $L_ш$, учитывая погрешность монтажа, берется больше заданного хода:

$L_ш = l_ш + (40…100) = 320 + (40…100) = 360$ мм (3.3.)

Поскольку ход штока $L_ш$ < 10D, то его на продольный изгиб можно не проверять.

3.4.3. Определение размеров гидроцилиндра

Длина гильзы цилиндра $L_ц$ с учетом толщины поршня, размеров уплотняющего узла штока, длины штока:

$L_ц = L_ш + (3 + 3,5) * D_ц = 360 + (3…3,5) * 40 = 480$ мм (3.4.)

Толщину стенки δ определяем по формуле:

$$\delta = k \frac{Po\ Dц}{2[\sigma]} = 1,3 \frac{10 * 40}{2 * 50} = 5,2 \text{ мм},$$

(3.5.)

где k – коэффициент запаса, учитывающий колебания давления в процессе работы, принимаю k = 1,3;

[σ] – допустимое напряжение растяжения для стали, [σ] = 50 … 60 МПа.

Наружный диаметр:

$D_н = D_ц * 1,18 = 40 * 1,18 = 47,2$ мм

3.5. Выбор электродвигателя привода шпинделя

Зададимся исходными данными для расчета:

Вращающий момент на шпинделе $T_в = 2000$ Н * м ;

Частота вращения шпинделя n = 5 мин$^{-1}$;

Диаметр ведущего шкива $D_1 = 71$ мм;

Диаметр ведомого шкива $D_2 = 250$ мм.

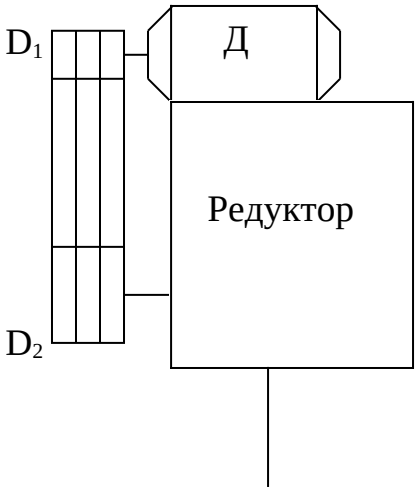

Рисунок 3.1. – Схема передачи

Для выбора электродвигателя определяем требуемую его мощность и частоту вращения.

3.5.1. Определение мощности электродвигателя

Потребляемую мощность на выходе $P_в$ находим по формуле [20]:

$P_в = T_в * υ = 2000 * 0,65 = 1300$ Вт = 1,3 кВт, (3.6.)

где υ – окружная скорость;

$$\upsilon = \frac{\pi D_2 n}{60} = \frac{3,14 * 250 * 5}{60} = 65 \text{ м / сек} \quad (3.7.)$$

Требуемая мощность электродвигателя $P_{э.тр}$:

$$P_{э.тр.} = \frac{Рв}{\eta_{общ}} = \frac{1,3}{0,752} = 1,72 \text{ кВт}, \quad (3.8.)$$

где $ń_{общ}$ – КПД передачи общий;

$$ń_{общ} = ń_{р.п} * ń_{ч.п.} * ń_{подш.} = 0,95 * 0,8 * 0,99 = 0,752 , \quad (3.9.)$$

где $ń_{р.п}$ - КПД ременной передачи

$ń_{ч.п.}$ – КПД червячной передачи

$ń_{подш}$ – КПД подшипников качения

3.5.2. Определение частоты вращения вала электродвигателя

Требуемую частоту вращения вала $n_{э. тр.}$ вычислим по формуле [20]:

$n_{э. тр} = n * u_{р.п.} * u_{ч.п.} = 5 * 3.52 * 80 = 1408$ об/мин, (3.10.)

где $u_{р.п}$ - передаточное число ременной передачи

$$u_{р.п.} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{250}{71} = 3,52 \quad (3.11.)$$

$u_{ч.п.}$ - передаточное число червячной передачи, $u_{ч.п} = 80$

Подбираем электродвигатель с мощностью и частотой вращения ближайшими к $P_{э.тр.}$ и $n_{э.тр.}$ Выбираем двигатель АИР80В4/1395 [20].

3.6. Модернизация стенда

Для того, чтобы сделать стенд универсальным предлагаю изготовить переходной фланец, который позволит монтировать на него колеса легковых автомобилей с диаметрами 13, 14, 15 дюймов. Все детали этого приспособления можно изготовить в ремонтных мастерских с применением токарного и фрезерного станков.

3.6.1. Описание приспособления

Детали, из которых состоит приспособление:

1. Цилиндр;
2. Фланец для дисков на 14 и 15 (16) дюймов;
3. Фланец для дисков на 13 дюймов;
4. Стяжной болт;
5. Шпилька с резьбой М12 × 1,25 для фланца на 13 дюймов - 4 штуки;
6. Шпилька с резьбой М14 × 1,25 для фланца на 14 и 15 дюймов - 5 штуки.

Собирается приспособление таким образом: во фланец запрессовываются шпильки, затем цилиндр крепится к фланцу нужного размера стяжным болтом и вся конструкция зажимается в гидрозахвате.

Изготовить приспособление может токарь не выше 4-го разряда. Для этого необходимо подготовить стальную болванку диаметром не менее 80 мм, стальной лист толщиной около 20 мм, стальной прут диаметром 16 мм и длиной 400 мм, стальной шестигранник с гранями на 22 мм длиной 200 мм.

Затем на токарном станке обработать болванку до размера по диаметру 80 мм и там же просверлить отверстие под болт с резьбой М14×1,50, нарезать резьбу на длину 20мм с любого конца цилиндра. После этого на противоположном конце цилиндра сделать разметку для канавки, в которую будут вставлены шипы монтажного фланца. Канавка делается на фрезерном станке размером 15 мм. Шипы можно изготовить ручным способом с

помощью ножовки по металлу и напильника. Затем они привариваются к монтажному фланцу по предварительно размеченным местам. Они нужны для того, что бы фланец не провернуло на цилиндре, если будет недостаточно затяжки стяжным болтом. Болт и шпильки вытачиваются токарем. Нарезается резьба. Фланцы размечаются и в них просверливают отверстия с таким расчетом, чтобы шпильки заходили в них с натягом. Крепится колесо к фланцу по шпилькам и затягивается колесными гайками.

3.7. Вывод по разделу

Универсализация данного шиномонтажного стенда поможет значительно снизить трудоемкость ремонта колес легковых автомобилей предприятия. Что вследствие этого, даст экономию затрат на техническое обслуживание и ремонт, а отсюда понижение себестоимости перевозок.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Любое техническое решение, которое внедряется на предприятии, необходимо рассчитать на экономическую эффективность. Поэтому для оценки экономического эффекта необходимо применить метод сравнения базового и проектного периодов. При этом определяем эффективность по критериям окупаемости, для чего необходимо рассчитать в базовом и проектном периоде (определяем базовый индексом 0, а проектный период индексом 1):

- себестоимость С;
- условная прибыль;
- капитальные вложения КВ;
- срок окупаемости $Т_{ок}$;
- точки безубыточности $Q_{тб}$;
- чистая приведенная стоимость NPV.

4.1. Определение капиталовложений

Капиталовложения представляют собой сумму из затрат на приобретение оборудования $З_{пр.об.}$ и монтажных работ на его установку $З_{м.р.}$ Принимаем $З_{м.р.}$ = 5 процентов от $З_{пр.об.}$

Таблица 4.1. – Состав приобретенного оборудования

Оборудование	Стоимость, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
Съемник шкворней “Спрут”	44 000	1	44000
Электрогайковерт Г-120	34000	1	34000
Стенд для ремонта двигателя Р-500	32600	1	32600
Стенд шиномонтажный Ш515Б	162000	1	162000
Электровулканизатор 6140	13200	1	13200
Аквадистиллятор ДЭ-10	22000	1	22000
Моечный аппарат КЕРХЕР-520	10900	1	10900
ИТОГО:		**7**	**318700**

КВ = (318700 * 0,05) + 318700 = 334635 руб.

4.2. Определение затрат на эксплуатацию автопарка в базовом периоде

Затраты в базовом периоде $З_{общ0}$ составили:

$$З_{общ0} = З_{пр0}+З_{тор0}+З_{тсм0}+З_{ам0}+З_{от0}+ О_{соц0}, \quad (4.1.)$$

где $З_{пр0}$– затраты прочие;

$З_{тор0}$ – затраты на техническое обслуживание и ремонт;

$З_{тсм0}$ – затраты на топливо-смазочные материалы;

$З_{ам0}$ – затраты на амортизацию;

. $З_{от0}$ – затраты на оплату труда;

$О_{соц0}$ – отчисления на социальные нужды.

$З_{общ0}$=1410820,8+1768425,1+10288295+1833131,1+9792000+55062,1= 25147734,1 рублей

4.3. Определение эксплуатационных затрат в проектном периоде

Затраты в проектном периоде $Зобщ_1$ находим по формуле:

$$З_{общ.1} = З_{пр1} + З_{тор1} + З_{тсм1} + З_{ам1}. + З_{от1} + О_{соц1}, \quad (4.2.)$$

где $З_{от1} = З_{от0} =$ 9792000 рублей;

$О_{соц1} = О_{соц0} =$ 55062,1 рублей

$$З_{ам1} = З_{ам0} + \Delta З_{ам}, \quad (4.3.)$$

где $\Delta З_{ам}$ – увеличение затрат на амортизацию;

$\Delta З_{ам} = Н_а * КВ = 0,1 * 334635 = 33463,5$ рублей;

$Н_а$ – норма амортизации 10%;

$З_{ам1} = 1833131,1 + 33463,5 = 1866594,6$ рублей.

Затраты на топливо-смазочные материалы $З_{тсм1}$ возрастают пропорционально увеличению пробега на 10 процентов.

$$З_{тсм1} = 1,1 * З_{тсм0} = 1,1 * 10288295 = 11317124,5 \text{ рублей.} \quad (4.4.)$$

$$З_{тор1} = З_{тор0} + \Delta З_{тор}, \quad (4.5.)$$

где $\Delta З_{тор}$ – увеличение затрат на ТОР,

$\Delta З_{тор} = 5$ % от $\Delta З_{ам}$,

$\Delta З_{тор} = 0,05 * 33463,5 = 1\,673$ рублей,

$З_{тор1}$ = 1768425,1 + 1673 =1770098,1 рублей.

$З_{пр1}$ = 10% * ($З_{тор1}$ + $З_{тсм1}$ + $З_{ам1}$ + $З_{от1}$ + $О_{соц1}$), (4.6.)

$З_{пр1}$= 0,1 * (1770098,1 + 11317124,5 + 1866594,6 + 9792000 + 55062,1) = 2480087,93рублей

$З_{общ1}$ = $З_{пр1}$ + $З_{тор1}$ + $З_{тсм1}$ + $З_{ам1}$ + $З_{от1}$ + $О_{соц1}$, (4.7.)

$З_{общ1}$ =2480087,93 + 1770098,1 + 11317124,5 + 1866594,6 + 9792000 + +55062,1 = 27280967,23 рублей.

4.4. Определение себестоимости эксплуатации техники

Себестоимость *С* определяется по формуле:

$$C = \frac{З_{общ}}{L},$$

где L – общий пробег автотранспорта за год, км.

Для базового периода C_0 составляет 20,31 руб/км, при L_0 = 1238034 км.

Для проектного периода C_1:

Принимаю, что общий пробег в проектном периоде увеличился на 10 %, отсюда

L_1 = 1,1 * L_0 = 1,1 * 1238034 = 1361837 км.

$$C_1 = \frac{З_{общ1}}{L_1} = \frac{27280967,23}{1361837} = 20,03 руб/км.$$

4.5. Расчет годовой экономии

Определение годовой экономии $Э_{год}$ от внедрения мероприятий предложенных в проекте рассчитываем по формуле:

$Э_{год}$ = (C_0 – C_1) * L_1 = (20,31 – 20,03) * 1238034 = 346649 руб. (4.9.)

4.6. Определение срока окупаемости

Срок окупаемости Ток вложенных средств находим по формуле:

$$T_{ок} = \frac{КВ}{Э_{год}} = \frac{334634}{346649,52} = 0,97 \text{ года.} \quad (4.10.)$$

4.7. Определение точки безубыточности

Точка безубыточности $Q_{тб}$ показывает, сколько часов или километров должен отработать автотранспорт предприятия, чтобы работать без убытков. Расчет точки безубыточности произвожу по формуле:

$$Q_{тб} = \frac{З_{пост}}{Ц - \frac{З_{пер}}{Q}}, \quad (4.11.)$$

Точка безубыточности базового периода:

$Q_{тб0}$ = 1011371 км.

Точка безубыточности в проектном периоде:

$$Q_{тб1} = \frac{З_{пост1}}{Ц - \frac{З_{пер1}}{Q_1}},$$

где $З_{пост1}$ – это затраты постоянные: ($З_{ам1}$ + $З_{тор1}$ + $З_{пр1}$);

$З_{пост1}$ = 1866594,6 + 1770098,1 + 2480087,93 = 6116780,63 рублей.

$З_{пер1}$ – это затраты переменные: ($З_{от1}$ + $О_{соц1}$+ $З_{тсм1}$);

$З_{пер1}$ = 9792000 + 55062,1 + 11317124,5 = 21164186,6 рублей.

Ц – цена 1 км пробега;

Расчет цены 1км пробега произвожу по формуле $Ц_{1км}$:

$Ц_{1км} = С_1 * Н_{приб.}$,

где $Н_{приб.}$ – норма прибыли (по данным предприятия);

$Н_{приб.}$ = 4,48 %,

$Ц_{1км}$ = 20,03 * 1,0448 = 20,93 руб/км.

Q_1 – объем работ;

$Q_1 = L_1$ = 1361837,4 км;

$$Q_{тб1} = \frac{6116780,63}{20,93 - \frac{21164186,6}{1361837,4}} = 1135029 \text{ км.}$$

4.8. Расчет рентабельности перевозок

Экономический смысл этого показателя заключается в оценке предпринимательского аспекта деятельности организации. Он показывает, сколько условной прибыли приходится на 1 рубль дохода.

Расчет рентабельности *Р* после введения капиталовложений произвожу по формуле:

$$P = \frac{П}{ВР} * 100\%, \quad (4.12.)$$

где П – прибыль получаемая с перевозок;

П = (Ц – С) * (1 – 0,24), где 0,24 – налог на прибыль;

Прибыль с 1 км:

$П_{1км}$ = (20,93 – 20,03) * (1 – 0,24) = 0,68 рублей;

Условная прибыль по пробегу за год:

$П_1$ = 1361837 * 0,68 = 926049 рублей.

ВР – условная выручка от реализации;

ВР = Q * Ц; (4.13.)

Выручка от реализации по пробегу:

$ВР_1$ = 1361837 * 20,93 = 28503248,41 рублей.

.

Рентабельность перевозок после введения капиталовложений:

$$P_1 = \frac{926049,16}{28503248,41} * 100\% = 3,25\%$$

В базовом периоде значения расчетов составили:

$П_{0км}$ = 0,69 руб.;

Условная прибыль $П_0$ = 854243,46 рублей;

$ВР_0$ = 26271081 рубль.

Рентабельность перевозок $Р_0$ = 2,97 %

4.9. Оценка капиталовложений методом дисконтирования

Чистая приведенная стоимость NPV показывает текущую (приведенную) стоимость будущих поступлений денежных средств за вычетом текущей стоимости инвестиций и соотнесенного будущего оттока денежных средств. NPV рассчитываем по формуле:

$$NPV = \sum_{i=1}^{t} \frac{Эгод\ i}{(1+r)^i} - КВ, \qquad (4.14.)$$

где r – ставка дисконтирования в степени i , принимаем r = 20 %;

t – период реализации проекта от 1 до t.

$$NPV = \frac{346649,52}{(1+0.2)} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^2} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^3} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^4} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^5} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^6} + \rightarrow$$

$$\rightarrow + \frac{346649,52}{(1+0.2)^7} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^8} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^9} + \frac{346649,52}{(1+0.2)^{10}} - 334634 = 1118684,6 \text{ рублей.}$$

4.10. Определение коэффициента чистой приведенной стоимости

Коэффициент чистой приведенной стоимости NPVQ рассчитываем по формуле:

$$NPVQ = \frac{NPV}{КВ} = \frac{1118684,6}{334634} = 3,34 \qquad (4.15.)$$

4.11. Результаты расчетов

Результаты расчетов свожу в таблицу 4.2.

Таблица 4.2. – Показатели деятельности предприятия в базовом и проектном периоде

Показатели	Ед. изм.	Базовый период (0)	Проектный период (1)	Темпы роста (ТР), %
1. Капиталовложения	руб.		334 635	
2. Общий пробег L	км.	1 238 034	1 361 837	10

3. Затраты общие $З_{общ}$	руб.	25 147 734,1	27 280 967,23	8,5
4. Себестоимость С	руб/км	20,31	20,03	- 1,4
5. Годовая экономия $Э_{год}$	руб.		346 649,52	
6. Срок окупаемости $Т_{ок}$	лет		0,97	
7. Рентабельность Р	%	2,97	3,25	9,4
8. Условная прибыль П	руб.	854 243,46	926 049,16	7,8
9.Точка безубыточности $Q_{тб}$	км.	1 011 371	1 135 029	10,9
10. NPV	руб.		1 118 684,6	
11. NPVQ			3,34	

Темпы роста ТР показателей рассчитываем по формуле:

$$TP_L = \frac{L_1}{L_0} * 100\,\% = \frac{1361837}{1238034} * 100\% = 110\,\% \quad (4.16.)$$

$$TP\ З_{общ} = \frac{З_{общ1}}{З_{общ0}} * 100\,\% = \frac{27280967,23}{25147734,1} * 100\,\% = 108,5\,\% \quad (4.17.)$$

$$TP_C = \frac{C_1}{C_0} * 100\,\% = \frac{20,03}{20,31} * 100\,\% = 98,6\,\% \quad (4.18.)$$

$$TP_P = \frac{P_1}{P_0} * 100\,\% = \frac{3,25}{2,97} * 100\,\% = 109,4\ \% \quad (4.19.)$$

4.12. Вывод по разделу

Расчет экономической эффективности капиталовложений в новое оборудование показал, что его можно принять для реализаций. В расчете мы видим, что в сравнении с базовым периодом, себестоимость перевозок понизилась не много, но это дало значительную экономию средств. Это произошло за счет увеличение общего пробега автотранспорта на 10 %. Срок окупаемости приобретенного оборудования также достаточно мал, что тоже выгодно для предприятия. Из расчета видно, что проектном периоде условная прибыль предприятия от инвестиций повысилась на 7,8 %, по

причине увеличения условной выручки от реализации. Отсюда можно сделать вывод, что проект экономически эффективен.

5. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана труда и окружающей среды в Коломенской автошколе ДОСААФ России осуществляется в соответствии с государственными стандартами:

1. ГОСТ 12.0.002-2014

Система стандартов безопасности труда. Основные положения.

2. ГОСТ 12.0.003-2015

Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

3. ГОСТ 12.0.004-2015

Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

4. ГОСТ 12.0.005-2014

Система стандартов безопасности труда. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда основные положения.

5. ГОСТ 12.0.230.1-2015

Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования.

6. ГОСТ 12.0. 230.2-2015

Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда в организациях. Оценка соответствия. Требования.

7. ГОСТ 12.1.001-89

Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности.

8. ГОСТ 12.1.003-2014

Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

9. ГОСТ 12.1.012-2004

Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности.

10. ГОСТ 12.4.100-80

Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.

11. ГОСТ 12.4.119-82

Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Метод оценки защитных свойств по аэрозолям.

12. ГОСТ Р 55887 – 2013

Автомобильные транспортные средства. Учебные автомобили. Технические требования и методы испытаний.

13. ГОСТ 17.2.2.03-87

Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

14.ГОСТ 21393-75

Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности.

5.1. Общие вопросы охраны труда

Вопросы охраны труда включают в себя вопросы трудового законодательства, технику безопасности, промышленную санитарию и чистоту труда.

Значительную роль в профилактике производственного травматизма и заболеваний играет инструктаж по технике безопасности и обучение всех работающих безопасным приемам труда. Инструктаж подразделяется на вводный; первичный на рабочем месте; повторный на рабочем месте (проходят все работающие, независимо от квалификации, образования и стажа работы не менее 1 раз в 3 месяца); внеплановый и текущий.

Соблюдение администрацией и всеми работающими требований техники безопасности должно регулярно проверяться по схеме 3-х ступенчатого контроля:

- первый этап: ежедневно в начале работы механик или мастер с общественным инструктором по охране труда обходят все рабочие места;

- второй этап: ежедневно механик с представителями комиссии по охране труда обходят все участки:

- третий этап: один раз в месяц медицинский работник проверяет состояние техники безопасности и производственной санитарии на всей территории.

Каждый несчастный случай, произошедший на предприятии тщательно расследуется и соответственно квалифицируется с составлением акта формы Н-1. После разбора и анализа случившегося, по нему разрабатываются мероприятия, исключающие возможность повторения несчастных случаев.

Для обеспечения безопасности труда необходимо обеспечить безопасность производственного оборудования и технологических процессов. Для этого имеющийся инструмент, технологическое оборудование должны соответствовать требованиям стандартов системы безопасности труда (ССБТ), норм и правил по охране труда и санитарным нормам.

С целью обеспечения электробезопасности все технологическое оборудование с электроприводом должно быть надежно заземлено. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом. Проверка сопротивления заземления и изоляции производится с периодичностью один раз в год.

5.2. Требования безопасности при проведении ремонтных работ

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей необходимо выполнять в соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, Правилами технической эксплуатации, а также Правилами по охране труда.

При работе на асфальтобетонном полу у верстака для предупреждения простудных заболеваний и защиты от поражения электрическим током у верстака располагают деревянную решетку.

Расстояния между верстаками принимают в зависимости от габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с ОНТ-01-86. Устанавливать верстаки вплотную у стен можно лишь в том случае, если там не размещаются радиаторы отопления, трубопроводы и прочее оборудование. Стулья должны быть с регулируемыми по высоте сидениями и желательно с регулируемыми спинками. Верстаки для выполнения разборочно-сборочных работ, чтобы было удобно работать, подгоняют по росту работающего с помощью подставок под верстак или подставок под ноги. Рабочую поверхность верстака покрывают листовым металлом или линолеумом, в зависимости от видов выполняемых работ.

На участке при использовании многоместных верстаков или размещении их друг против друга, для предупреждения травмирования работающих рядом отлетающими кусками обрабатываемого материала, устанавливают сетчатую металлическую разделительную перегородку. Высота перегородки должна быть не менее 750 мм, а размер ячеек не более 3мм.

Все рабочие места должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, инструментом, приспособлениями, материалами. Детали и узлы, снимаемые с двигателя при ремонте, должны аккуратно укладываться на специальные стеллажи или на пол.

Мойка грузовых автомобилей должна производится на специально оборудованной площадке, имеющей кювет для отвода воды. При мойке машин и агрегатов в помещении, стены его должны быть покрыты водостойкими материалами. Рабочие, занятые мойкой должны быть снабжены спецодеждой, защитными очками. Сброс сточных вод от предприятия должен осуществляться в соответствии с « Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Производственные сточные воды перед поступлением в канализацию должны содержать загрязнений не более :

Нефтепродуктов - 0,7 мг/л;

БПК 20 - 500 мг/л;

Взвешенных веществ – 500 мг/л;

РН - 8,5 мг/л.

Категорически запрещается промывать узлы и детали дизельным топливом. При выполнении моечных работ двигателей и деталей концентрация щелочных растворов не должна превышать 5%. Детали двигателей, работающие на этилированном бензине, моют после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином. После мойки деталей и агрегатов щелочным раствором их необходимо промыть горячей водой. Применять для мойки легко воспламеняющиеся жидкости категорически запрещается. При использовании синтетических моющих поверхностно-активных веществ их предварительно растворяют в специальных емкостях или непосредственно в емкостях моечной машины. Температура воды при этом не должна превышать больше чем на 18 – 20 С температуру деталей.

Для защиты рук и предупреждения попадания брызг раствора на слизистую оболочку глаз работающим необходимо применять защитные

очки, резиновые перчатки и дерматологические средства (крем «Силиконовый», пасту ИЭР-2).

Обеспечение безопасности труда, освобождение работающего от излишнего напряжения способствует более эффективному использованию затраченной энергии и тем самым увеличению производительности труда.

Металлорежущие станки на объектах должны соответствовать требованиям ГОСТ. При обработке вязких материалов должны применяться резцы, обеспечивающие дробление стружки или стружкоотводы.

Оборудование, при работе на котором выделяются опилки, куски металла, стружка, должно быть закрыто специальными щитами или защитными экранами, при их отсутствии рабочим должны выделяться средства защиты. При работе на сверлильном станке деталь должна быть закреплена в тисках. Всё силовое оборудование должно быть заземлено, защитные экраны должны иметь предусмотренные конструкцией блокировки.

Организация сварочных работ должна соответствовать требованиям ГОСТ. При проведении сварочных работ в помещении, рабочее место сварщика должно ограждаться перегородками. Помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией и средствами пожаротушения. На постах газосварки баллоны с ацетиленом и кислородом должны храниться отдельно.

Эксплуатировать ацетиленовые и кислородные баллоны необходимо в соответствии с требованиями «Правил устройства безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Кузнечное оборудование должно соответствовать ГОСТ. Загрузка, выгрузка тяжелых и длинномерных заготовок из печи и подача их к молотам должны быть механизированы. Пневматический молот должен иметь необходимое заграждение. Ручной инструмент должен быть в исправном состоянии, чистым и сухим. Его выбраковка, как и выбраковка приспособлений, должна производиться не реже одного раза в месяц.

Инструмент должен быть надежно насажен на рукоятку и расклинен заершенными клиньями из мягкой стали. Ось рукоятки должна быть перпендикулярна продольной оси инструмента. Длину рукоятки выбирают в зависимости от массы инструмента: для молотка 300 – 400 мм; для кувалды 450 – 500 мм. Рукоятки ножовок, напильников, отверток, шаберов должны быть стянуты бандажными кольцами.

При работе на шлифовальных станках особое внимание следует уделять абразивному кругу. Он должен быть осмотрен, проверен на отсутствие трещин (при простукивании в подвешенном состоянии деревянным молоточком массой 200– 300 г он издает чистый звук), испытан на прочность и отбалансирован.

К выполнению работ на моторном участке допускаются только рабочие, прошедшие инструктаж по технике безопасности и обучение правильным приемам выполнения работ. При выполнении расточных работ цилиндров, блок цилиндров должен быть надежно закреплен на станине станка при помощи кондукторов, удерживать обрабатываемые детали руками запрещено.

При выполнении разборочно-сборочных работ гаечные ключи должны быть подобраны по размеру гаек и болтов. Размер зева ключей не должен превышать размеров головок болтов и граней гаек более чем на 0,3 мм. Гаечные ключи не должны иметь трещин, забоин, заусениц, непараллельности губок и выработки зева. Запрещается отвертывать гайки ключами больших размеров с подкладыванием металлических пластинок между гранями болтов и гаек и губками ключа.

У тисков губки должны иметь несработанную поверхность – насечку. Винты, крепящие губки должны быть исправны и затянуты. Зажимный винт должен быть без трещин и сколов.

При зарядке аккумуляторов необходимо осторожно обращаться с кислотой. Помещение должно окрашиваться кислородными красками.

Аккумуляторная должна иметь вытяжной шкаф и находиться в отдельном помещении.

Все работы с пайкой, должны проводиться в специально отведенных местах. Пайка тары из под легковоспламеняющихся веществ, должна проводиться после их тщательной обработки.

При проведении малярных работ легковоспламеняющиеся вещества должны храниться в отдельных помещениях с вытяжной вентиляцией.

Разборочно-сборочные работы должны быть механизированы, выполняться на специальных стендах с применением специальных инструментов и приспособлений. Помещение для обкатки двигателей должно быть полностью изолировано и спроектировано в соответствии со СНиП-12-77.

Полы во всех отделениях должны иметь уклон не менее одного градуса и спроектированы в соответствии со СНиП-12.8-71. Нормы температуры, влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений принимаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-76, в зависимости от категории работ, характеристики помещений по теплу и влаговыделениям.

5.3. Требования безопасности при эксплуатации учебных автомобилей

Перед пуском двигателя необходимо убедиться, что автомобиль заторможен стояночным тормозом, а рычаг переключения передач (контроллера) поставлен в нейтральное положение.

Управлять транспортными средствами на территории разрешается только водителям или лицам, назначенным приказом по предприятию, имеющим удостоверение на право управления соответствующим видом транспортного средства.

Скорость движения транспортных средств по территории не должна превышать 20 км/ч, а в помещениях - 5 км/ч.

Запрещается:

-перевозка людей на безбортовых платформах; на цистернах, прицепах и полуприцепах всех типов; в кузове автомобиля-самосвала; в кузове специализированных грузовых автомобилей (рефрижераторов и др.);

-нахождение в автомобиле лиц во время его движения по территории предприятия, не имеющих к этому прямого отношения;

-перевозка в кабине, кузове, салоне большего количества людей, чем это указано в паспорте завода-изготовителя;

-движение автомобиля при нахождении людей на подножках, крыльях, бамперах, а также на бортах;

-выпрыгивать из кабины или кузова автомобиля на ходу;

-перевозка детей в кузове даже оборудованного грузового автомобиля;

-отдыхать или спать в кабине, салоне или закрытом кузове на стоянке при работающем двигателе;

-стоять в кузове движущегося грузового автомобиля.

Лица, находящиеся в автомобиле, обязаны выполнять требования водителя.

При работе на автопоездах сцепку автопоезда, состоящего из автомобиля и прицепов, должны производить три человека: водитель, рабочий-сцепщик и лицо, координирующее их работу.

При этом водитель подает автомобиль назад самым малым ходом, строго выполняя команды координирующего лица.

Требования к оборудованию учебного транспортного средства категорий "B", "C", "D", "BE", "CE", "DE".

Учебное транспортное средство должно быть оборудовано:

-дополнительными педалями привода сцепления (кроме транспортных средств с автоматической трансмиссией) и тормоза;

-зеркалом заднего вида для обучающего;

-опознавательными знаками "Учебное транспортное средство";

-аппаратно-программным комплексом, обеспечивающим аудио-, видеонаблюдение за проезжей частью, контрольно-измерительными приборами, основными и дополнительными органами управления автомобилем, действиями кандидата в водители и мастера производственного обучения (экзаменатора), а также регистрацию и хранение полученной информации.

Технические требования к оборудованию учебных транспортных средств аппаратно-программными комплексами утверждаются федеральным органом управления Госавтоинспекции.

Практическое обучение вождению транспортных средств категории "А" осуществляется только на закрытых от движения площадках и автодромах, требования к дополнительному оборудованию данной категории транспортных средств не предъявляются.

Транспортные средства, используемые для обучения вождению лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны быть оборудованы соответствующим ручным или другим предусмотренным для таких лиц управлением.

Учебные транспортные средства регистрируются в установленном порядке.

Дублирующие органы управления, устанавливаемые на учебном автомобиле, должны дублировать, как минимум, органы управления тормозами и сцеплением на автомобиле с механической коробкой передач или тормозами на автомобиле с автоматической коробкой передач.

Конструкция дублирующих педалей управления должна предусматривать включение внешних штатных сигналов торможения учебного автомобиля при воздействии на дублирующую педаль тормоза.

5.4. Анализ травматизма в автошколе

Для оценки уровня травматизма на предприятии используют следующие относительные показатели:

1.Коэффициент частоты несчастных случаев.

$$K_ч = \frac{A}{P} \cdot 1000, \qquad (5.1)$$

где $K_ч$ - коэффициент частоты несчастных случаев;

А – число несчастных случаев за период;

Р – среднесписочное число работающих за период, чел.

2.Коэффициент тяжести несчастных случаев.

$$K_т = \frac{\Sigma Д_р}{A}, \qquad (5.2)$$

где $K_т$ – коэффициент тяжести несчастных случаев;

$\sum Д_р$ – число дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям.

3.Коэффициент нетрудоспособности всего коллектива по причине несчастных случаев.

$$K_н = \frac{\Sigma Д_р}{P} \cdot 1000 \qquad (5.3)$$

По данным расчетным показателям и, используя данные документов по охране труда в автошколе, заполняю таблицу 5.1.

Таблица 5.1. – Анализ травматизма в Коломенской автошколе ДОСААФ России

Показатели	Обозначение	2014	2015	2016
Среднесписочное число рабочих, чел.	Р	72	75	68
Число несчастных случаев с потерей нетрудоспособности более 3-х дней	А	1	1	-
Число рабочих дней, потерянных в связи с травматизмом	$Д_р$	8	15	-
Показатель частоты травматизма	$К_ч$	13,9	13,3	-
Показатель тяжести травматизма	$К_т$	8	15	-
Показатель нетрудоспособности	$К_н$	111,1	200	-

В таблице 5.2 привожу причины травматизма за последние три года

Таблица 5.1. – Анализ причин несчастных случаев в Коломенской автошколе ДОСААФ России

Причины	2014	2015	2016
Конструктивные недостатки машины	-	-	
Неисправность машин и оборудования	-	-	-
Нарушение технологического процесса	-	-	-
Отсутствие или несовершенство индивидуальных средств защиты	-	-	-
Использование рабочих не по своей специальности	-	-	-
Недостатки в обучении безопасным приёмам работы	1	-	-
Неудовлетворительное содержание территории и рабочих мест	-	1	-
Отсутствие или недостаток механизации опасных и тяжёлых работ	-	-	-
Отсутствие технического надзора	-	-	-
Прочие	-	-	-
Итого:	1	1	-

Анализируя показатели травматизма в автошколе, можно сделать вывод, что причинами несчастных случаев в рассматриваемый период стали недостатки в профилактической работе по охране труда. Поэтому за последний год руководством автошколы была проведена более ответственная работа по вопросам охраны труда и безопасности на предприятии. Вследствие этого несчастных случаев за последний год не допущено.

5.5. Моделирование несчастного случая при проведении ремонтных работ.

Во время производства ремонтных работ на ремонтных участках могут возникнуть различные ситуации связанные с нарушениями правил и инструкций по технике безопасности, которые приводят к травматизму.

Смоделируем случай характерный для данных работ.

Во время проведения разборочных работ, рабочий Иванов, слесарь 1 разряда, выворачивал болты крышки коробки передач автомобиля ЗИЛ - 130 , у него сорвался ключ в результате чего была получена травма руки, приведшая к временной нетрудоспособности Иванова.

Модель несчастного случая изображена в виде схемы на рис. 5.1.

1.1 Нарушена инструкция по Т Б

1.2 Низкая квалификация рабочего

1.3 Дефекты металла

1.4 Усталость и невнимательность рабочего

2.1 Приложение чрезмерной нагрузки

2.2 Трещина в гаечном ключе

2.3 Сбиты грани головки ключа

2.4 Разбиты захваты ключа

2.5 Сорвана резьба на болте

3.1 Сломался гаечный ключ

3.2 Гаечный ключ сорвался с головки болта

4.0 Получена травма руки.

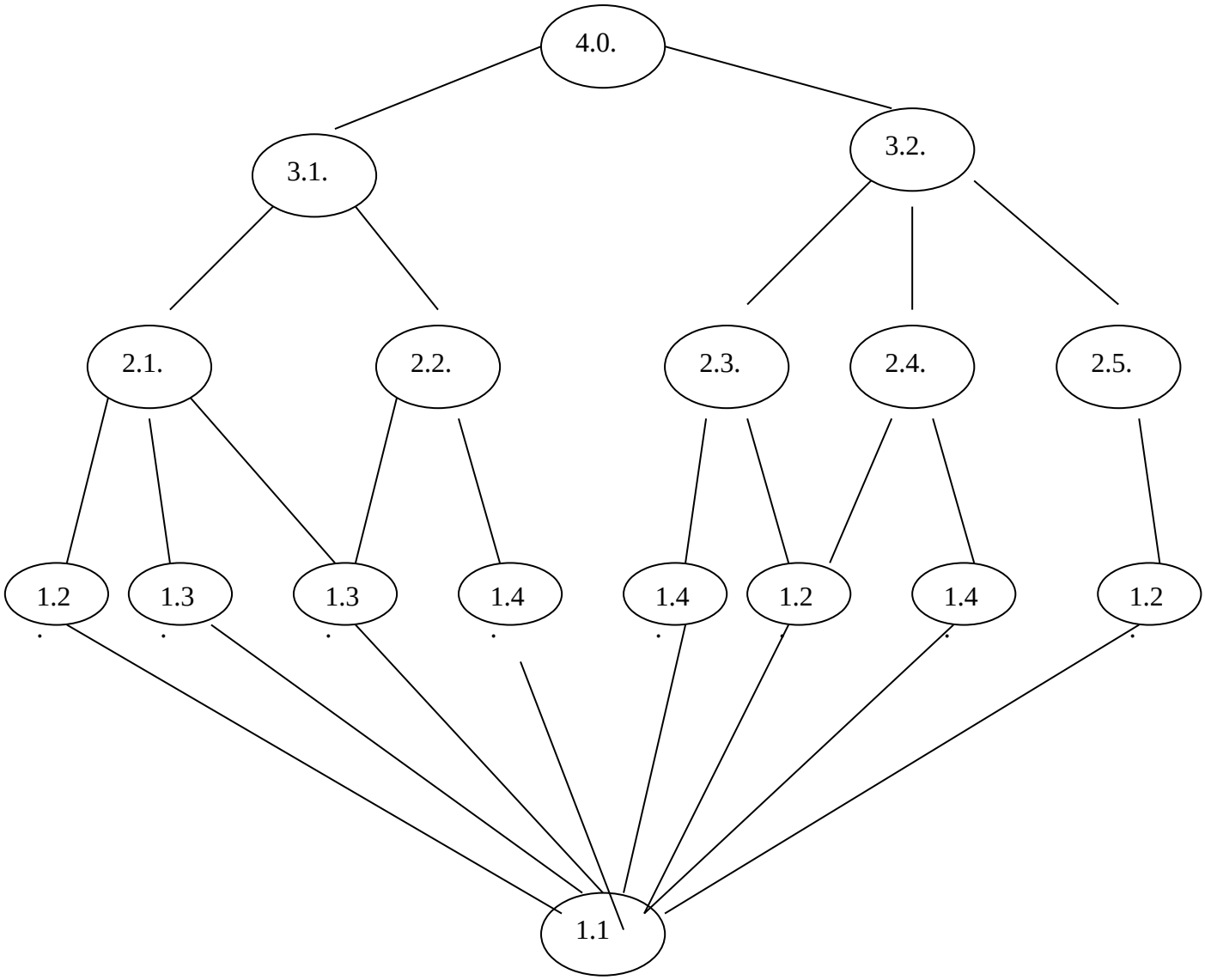

Рисунок 5.1. – Схема возникновения несчастного случая на предприятии

5.6. Вероятность возникновения несчастного случая

Вероятность возникновения несчастного случая на предприятии Р можно вычислить по формуле:

$$P = \frac{\sum A}{\sum B}, \qquad (5.1.)$$

где ∑ А – среднее количество несчастных случаев за период, А = 0,67;

∑ В -среднее количество смен за период, В = 246.

$$P = \frac{0,67}{246} = 0,0027$$

5.7. Охрана окружающей среды

Автотранспорт является одним из наиболее значительных источников загрязнения окружающей среды в Российской Федерации. На его долю приходится 43% суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, 3% сбросов вредных веществ со сточными водами, около 90% шумового воздействия на городское население. Величина ежегодного экологического ущерба от автомобильного транспорта оценивается в 2…3% валового национального продукта России.

Нормативы содержания вредных веществ в отработавших газах автотранспорта регламентированы соответствующими документами. В воздухе рабочей зоны производственного помещения содержание вредных веществ нормирует ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», в атмосферном воздухе населенных пунктов – ГОСТ 17.2.2.03-87 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями», в отработавших газах автомобилей с дизелями – ГОСТ 21393-75 «Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности».

Необходимо особо отметить, что охрана окружающей среды является общегосударственным делом и эффект, получаемый в результате проведения природоохранных мероприятий, имеет в большей степени социальную, чем экономическую, значимость. Для отдельной организации результаты проводимых работ по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов чаще всего не приводят к росту доходов и прибыли. Автотранспортная организация обязана в интересах настоящего и будущих поколений обеспечивать эффективное использование и воспроизводство природных ресурсов, охранять окружающую среду от загрязнения и других вредных воздействий. С 2001 года в Российской Федерации разрабатывается федеральная целевая программа «Снижение негативных воздействий

автомобильного транспорта на окружающую среду». Согласно этой программе ожидается значительный прогресс в этой области.

В Коломенской автошколе ДОСААФ России по списочному составу 29 единиц техники. Из этого состава современным нормам экологических требований соответствуют около трети всей техники. Руководство автошколы ДОСААФ России выделяет этой области охраны окружающей среды очень мало внимания и средств.

5.8. Вывод по разделу

Охрана труда на производстве является неотъемлемой и очень важной частью любого предприятия. В наше время во многих организациях охране труда уделяют очень мало внимания. Это создает угрозу здоровью работников и проблему выживания их семьям. Поэтому администрация предприятия обязана обеспечивать своевременное и качественное проведение инструктажа и обучение работающих безопасным приемам и методам работы. А государство должно озаботиться самым строгим контролем затем, как на предприятиях выполняются все нормы и правила охраны труда на производстве.

В последние годы уделяется все больше внимания вопросам экологии. Это объясняется ростом общественного и государственного интереса к социальным и экологическим аспектам производственно-хозяйственной деятельности не только отдельных организации, но и системы общественного производства в целом. Для всех хозяйствующих субъектов выполнение требований экологического законодательства является обязательным условием их функционирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью проекта решаются вопросы по содержанию и ремонту техники. Работы по техническому обслуживанию выполняются бригадами слесарей, специализированными в зависимости от вида работ. Исходя из предложенных выше результатов и анализа производственной программы можно сделать вывод, что создание и организация технического сервиса автопарка в Коломенской автошколе ДОСААФ России целесообразно. На предприятии внедряется оборудование, которое необходимо для качественного и своевременного технического обслуживания и ремонта.

В выпускной квалификационной работе рассмотрен стенд для разборки и сборки колес всех типов, который облегчает труд и сокращает время работы, что позволяет улучшить качество технического обслуживания и ремонта.

Так же положительным показателем является небольшой срок окупаемости внедряемого оборудования, в связи с чем организация в дальнейшем сможет успешно развиваться и модернизироваться.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебрянский Н.И., Шиловский В.Н., Эгипти А.Э. Организация технического сервиса и оборудования. Учебное пособие. Петр ГУ. – Петрозаводск 2010. – 128с.

2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Министерство автомобильного транспорта. РСФСР, 1985.

3. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М: Гипавтотранс. , 1991 -184с.

4. Методические указания для расчета объемного гидропривода. – Петрозаводск: Изд.-во ПетрГУ, 2007. – 40 с.

5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для студ. техн.спец.вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 496 с.

6. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Александр Афанасьевич Бачурин; Под ред. З.И. Аксеновой. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.

7. Роговцев В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: учебник водителя / В.Л. Роговцев, А.Г. Пузанков, В.Д. Олдфилд. – М.: Транспорт, 1991. – 432 с.

8. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение.

9. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.

10. Правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РО-200-01-95.

11. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В трёх томах.- М.: Машиностроение, 2011.

12. Курчаткин В. В., Тельнов Н. Ф. Надежность и ремонт машин; под ред. Курчаткина. – М.:Колос, 2000. 776с.

13. Лапшев Н. Н. Гидравлика: учебник для вузов/ Н.Н. Лапшев.-2-е изд., испр.-М.: Академия, 2008.- 269с.

14. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учеб. Для вузов/ Т.М.Башта и др.-5-е изд., стер.-М.:Альянс, 2011.-423с.

15. Голубев В. И. Расчет основных параметров гидравлического привода: метод. Пособие/В.И. Голубев.-М.:МЭИ, 2009.-100с.

16. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /Н.И. Веревкин, А.Н. Новиков, Н.А. Давыдов и др.; под ред. Н.А.Давыдова. –М.: Академия, 2012. – 400 с.

17. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. – М.: Академия, 2009. – 224 с.

18. Пугачев И.Н. и др. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для вузов.- М.: Академия, 2009.

19. Экономика автотранспортного предприятия: учебник/ В. П. Бычков.-Высшее образование. М.: ИНФРА-М, 2013.

20. Ерохин М. Н. Детали машин и основы конструирования.- М.:КолосС, 2011.-462с.

21. Кукин П. П., Лапин В. Л. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2013. – 253 с.