

Реферат

Выпускная квалификационная работа на тему «Организация зоны
ТО-2 в МПАТП-5 г. Томск.»

Расчетно-пояснительная записка представлена
___страницами, графический материал представлен 10
листами формата А1, таблиц – 14, рисунков и схем – 10.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ; ДИАГНОТИКА;
ПОСТ; РЕМОНТ; СТЕНД; МОЕЧНАЯ МАШИНА;
ВЫВЕШИВАТЕЛЬ; ПОДЪЕМНИК.

Данная выпускная квалификационная работа является
проектом Реконструкция зоны ТО-2 в МПАТП-5 г. Томск.

В работе изложены результаты комплексного анализа
деятельности МПАТП-5 и зоны ТО-2.

По мастерской произведены расчеты: программы ремонтно-
обслуживающих работ; численности производственных рабочих и
другого персонала; оборудования; площадей; расхода основных
энергетических ресурсов.

В конструктивной части работы приведено обоснование
предложения вывешивателя осей автомобиля ГАЗЕЛЬ. Выполнены
расчеты вывешивателя и подъемника.

Рассмотрены вопросы по безопасности и экологичности.

В окончании работы приведена технико-экономическая
оценка работы с расчетом капитальных вложений в СТО и сроком
их окупаемости.

Abstract

Final qualification work on topic "Organization of zone to-2 in MPATP-5 Tomsk."

Settlement and explanatory note is submitted ___pages graphic material submitted by 10 sheets of A1 format, table – 14, drawings and diagrams 10.

MAINTENANCE; DIAGNOSTICA; POST; REPAIR; STAND; WASHING MACHINE; FIVESEVEN; LIFT.

This final qualifying work is the project of Reconstruction of zone to-2 in MPATP-5 city of Tomsk.

The paper presents the results of a comprehensive analysis of activities MPATP-5 and zone-2.

Workshop on the calculations made: the program of repair and maintenance works; the number of production workers and other personnel; equipment; space; consumption of primary energy resources.

In the constructive part of the work is the substantiation of offers of vyvesovatela axes of the vehicle GAZELLE. Calculations of vyvesovatela and lift.

Considers the issues of security and sustainability.

At the end of the work shows the technical and economic assessment of the work with the expectation of capital investment in one HUNDRED and payback period.

ВВЕДЕНИЕ

Городской пассажирский транспорт играет особую роль, удовлетворяет не только потребности производства, но также социальные и индивидуальные нужды общества и каждого человека. В свою очередь он является неотъемлемой частью единой транспортной системой и занимает в ней важное место.

Основной задачей городского пассажирского транспорта является своевременное, качественное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках.

Организация городских автобусных перевозок является одной из основных задач, решение которой обеспечивает жизнедеятельность современных городов, распределение объемов перевозок между отдельными видами транспорта и определения роли каждого вида из них должны производиться исходя из следующих требований:

1. Обеспечение наименьших эксплуатационных затрат;
2. Качественное обслуживание пассажиров.

Анализ работы на пассажирских автопредприятиях показывает о наличии определенных проблем у городского пассажирского транспорта.

Одной из этих проблем является старение парка и отсутствие необходимой ремонтной базы.

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии зависит в значительной степени от уровня Раи условия функционирования производственно технической базы предприятия автомобильного транспорта, представляющий собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

В настоящее время на автотранспортных предприятиях (АТП) технологические процессы технического обслуживания и ремонта подвижного состава не в полной мере соответствуют требованиям научно-технического процесса. Совершенствования конструкции автомобилей, их агрегатов узлов вызывает необходимость модернизации производственных участков и рабочих постов, оснащение их новым техническим оборудованием.

Недостатки существующих технологических процессов, дефицит технологического оборудования, приводит к нарушениям

технологической дисциплины, низкому качеству работ и как следствие, к преждевременному появлению неисправностей подвижного состава.

Однако необходимо иметь ввиду, что создание развитой производственно-технической базы, требует привлечение больших финансовых затрат. Поэтому процесс реконструкции и технического перевооружения должен идти постоянно и непрерывно.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Новые методы выявления транспортных потребностей населения.

Выявление транспортных потребностей населения – одна из важнейших проблем, связанных с обеспечением жизнедеятельности города. Существующие методы выявления этих потребностей с помощью различных обследований лишь фиксируют достигнутый уровень транспортного обслуживания, но не позволяют установить необходимый уровень как несуществующее положение, так и на перспективу. При этом следует отметить, что городской пассажирский транспорт имеет не только экономическое, но и большое социальное значение, так как обеспечивает экономию времени и энергии человека. Он так же влияет на состояние окружающей среды и безопасность общества. И тем не менее внимания этим вопросам до последнего времени уделялось недостаточно. В тоже время существующие разделы общественных наук могут помочь в решении поставленной проблемы. Речь идет о методах социологии и экономики (что необходимо для комплексной оценки предлагаемых вариантов).

Анализ материалов различных социологических обследований показал, что большинство человеческих потребностей связано с передвижениями на транспорте. В частности, в международной социологической классификации человеческой деятельности, насчитывающей 100 видов укрупненных в 10 блоков, в 9 блоках есть пункт «время на дорогу, включая ожидание транспорта».

Исходя из этого, в основу исследования транспортных потребностей населения положена рабочая гипотеза о том, что они являются неотъемлемой частью в системе человеческих потребностей и должны изучаться в совокупности с ними. Для их выявления был использован метод распределения бюджета времени населения в соответствии с международной социологической классификацией видов человеческой деятельности, охватывающей все человеческие потребности.

В наших городах, обслуживаемых в основном массовым транспортом, есть своя специфика – передвижение «от двери до

двери» связаны со значительными накладными затратами и имеют сложную структуру затрат времени.

1.2 Прогнозирование транспортных потребностей населения г. Томска

В основе прогноза транспортных потребностей гипотеза об аналогическом их развитии в различных городах по мере роста численности населения. При этом трудно учитывать специфику города и динамику роста транспортных потребностей населения во времени. С этой целью были проведены в Томске исследования пассажиропотоков. Томск входит в группу крупнейших городов России, обладающих наиболее мощным экономическим, производственным и научно-техническим потенциалом. По объёму выпуска промышленной продукции город занимает 4 место в России. В промышленности преобладающее значение такие отрасли, как нефтеперерабатывающая, химическая, нефтехимическая промышленность, машиностроение, производство строительных материалов, лёгкая промышленность и перерабатывающие отрасли агропромышленного комплекса. В Томске расположены производственные объединения, выпускающие продукцию для космоса, авиации, средства связи, электронное оборудование. По численности населения г. Томск занимает 7 место в России с населением более 1 млн. человек. За последние 20 лет численность увеличилась в 1,4 раза, объём перевозок вырос в 2,5 раза, объём транспортной работы вырос в 2 раза.

Рост транспортной потребности населения и одновременно его численности приводит к ускоренному росту объёмов перевозок транспортной работы. Особое значение имеет анализ распределения в плане города пассажирообразующих пунктов прямо влияющих на загрузку городских магистралей. Анализ динамики пассажирских потоков на магистралях города проводился по материалам транспортных обследований.

1.3 Анализ производственной деятельности МПАТП – 5.

1.3.1 История развития МПАТП – 5 г. Томска.

Муниципальное пассажирское автотранспортное предприятие № 5 организовано 6 октября 1961 года. Для его создания было отведено место по улице Проспект Мира, 112. Строительство началось сразу же. В первую очередь были построены производственный корпус, стоянка автобусов, административное здание. Но стройка не стояла на месте, усовершенствовался производственный корпус. В нем появились новые цеха и участки, внедрялось новое оборудование, административные здания принимали современный вид.

Развитие МПАТП – 5 не ограничивалось новой стройкой и реконструкцией зданий, особое внимание уделялось условиям труда и отдыха работников предприятия и водительского состава. Отличное бытовое помещение, комната отдыха, уютная столовая, магазин, мед.пункт в административном здании, на территории имеется зона отдыха.

1.3.2 Финансовая деятельность МПАТП – 5

Финансовое обеспечение является важнейшей проблемой городского транспорта.

Под действием инфляционных процессов резко возросли расходы связанные обеспечением транспортного обслуживания населения. Еще в 1993 году было предложено установить достоверное отклонение по выполнению перевозок и обеспечение оплаты за выполненную работу на основе расчетных тарифов, но все равно расходы покрываются только на 60%. Обеспечить рост доходов от перевозок и снизить затраты до оптимальных величин. Можно увеличить выручку за проезд. На городском транспорте падение спроса на его услуги при повышении тарифа не происходит, а дисциплинарная оплата проезда падает.

Еще более острая проблема обновления и пополнения парка автобусов и другого автотранспорта. Эта проблема решается за счет выделения деталей, а так же средства, предусматриваемые в бюджетах. Для этих целей с 1994 года указом президента введен Федеральный транспортный налог. В результате обращения Департамента автомобильного транспорта к организации исполнительной власти субъектов Федерации, уделено событие принятия решений об отмене у пассажирских предприятий, части налогов в местный бюджет.

Для сокращения затрат на перевозку пассажиров, в последнее время, были отменены льготы на бесплатный проезд у некоторых групп населения.

1.3.3 Производственная деятельность МПАТП – 5

Предприятие предназначено для перевозки пассажиров. Пассажирские перевозки включают в себя:

- перевозки на городских маршрутах;
- пригородные перевозки пассажиров;
- заказные перевозки.

Подвижной основной состав в МПАТП – 5 являются: ЛАЗ – 52523, Мерседес-Бенц – 0345, ГАЗ – 32213. В настоящее время в связи с общим ухудшением экологической обстановки в стране, происходит уменьшение автобусного парка.

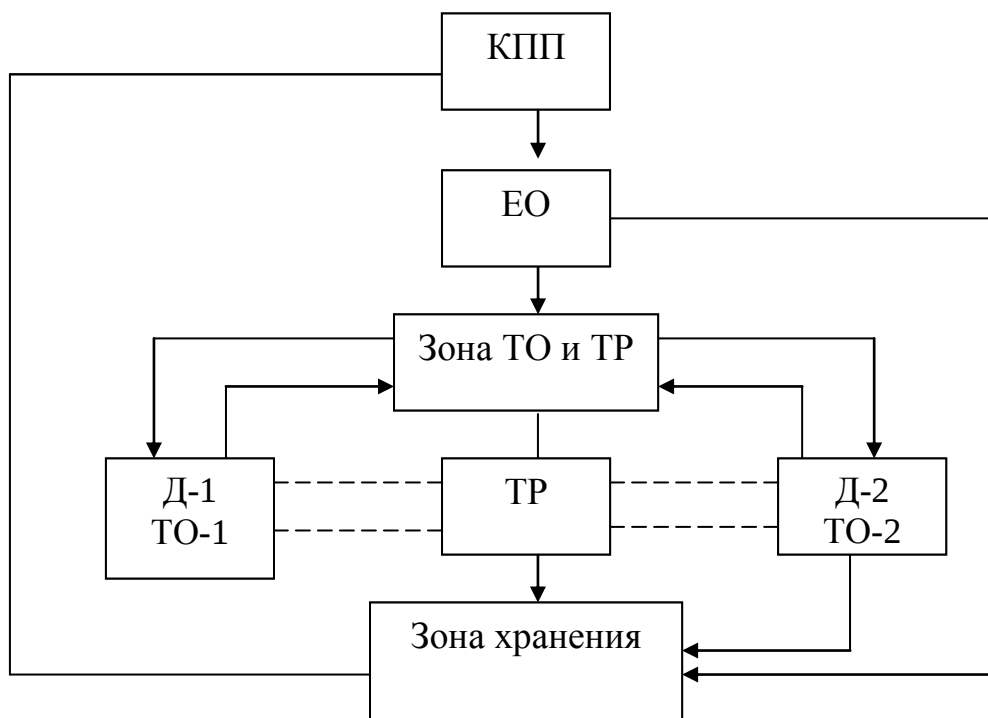
В своем составе МПАТП – 5 имеет следующий производственный комплекс, здания и сооружения:

- главный производственный корпус;
- административное здание;
- склады;
- очистные сооружения;
- контрольно-пропускной пункт;
- трансформаторную станцию;
- мойка автобусов;
- открытая стоянка автобусов.

Структурная схема управления производством



Схема производственного процесса ТО и ТР автобусов в МПАТП.



Техническая служба предприятия обеспечивает необходимый уровень технической готовности подвижного состава и работе на линии своевременного и качественным выполнением ТО и ТР, а также помещение хранения и снабжением его эксплуатационными материалами.

Более широко, встает вопрос о качестве ремонта подвижного состава. Улучшение технической базы, позволит предприятию содержать подвижной состав в технически исправном состоянии.

Одно из важнейших составляющих производственно - технической базы предприятия пассажирского транспорта, является механизация и автоматизация производственных процессов по ТО и ТР автомобилей.

Повышения уровня механизации следует рассматривать как одно из главных направлений решения задачи, повышения производительности труда. Более качественное обслуживание позволит сократить время простоев при эксплуатации подвижного состава.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

Зона ТО-2 предназначена для выполнения работ по предупреждению отказов и неисправностей с целью поддержания высокой работоспособности автомобилей. Выполнение этих работ носит плановый характер с определённой периодичностью и трудоёмкостью.

Назначением ТО-2 является снижение интенсивностей изменения параметров технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, выявление и предупреждение отказов и неисправностей, путём своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепёжных, контрольно-регулирующих и других работ. Совместно с техническим обслуживанием выполняются часто повторяющиеся операции сопутствующего текущего ремонта.

ТО-2 проводится в соответствии с графиком выполнения ТО-1, ТО-2 подвижного состава предприятия в объёме предусмотренного «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Внедрение технологии ТО-2 разработанное НИИАТом с учётом требований научной организации труда обеспечивает снижение простоев автомобилей в ремонте, сокращаются затраты на техническое обслуживание и ремонт, повышается производительность труда ремонтных рабочих. При организации ТО-2 значительное количество АТП применяют слишком много вариантов планировок тупиковых постов с разномарочным оборудованием, а также различные методы производства работ, что приводит к нерациональному использованию производственной базы и трудовых ресурсов.

Некоторые АТП стремятся выполнять ТО-2 совместно с ТР, другие расчленяют их на части и выполняют их за несколько приёмов на специализированных тупиковых постах. Другие АТП предлагают заменить планово-предупредительное ТО-2 диагностикой, текущим ремонтом и техническим обслуживанием тех, агрегатов, узлов и систем, у которых при

диагностировании были выявлены неисправности. В большинстве АТП ТО-2 выполняют на универсальных тупиковых постах. При этом одновременно с ТО-2 выполняют весь объём ремонта, включая замену и ремонт основных агрегатов. НИИАТом разработаны примерные перечни ремонтной малой трудоёмкости, которые целесообразно выполнять с ТО-2. Эти перечни содержат около 70 наименований (замену тормозных колодок, тормозных барабанов, рулевых тяг, карданного вала, генератора, стартера и др., средняя трудоёмкость на одно ТО-2 с учётом коэффициента повторяемости составляет 13-15% нормативной трудоёмкости).

На основании исследований НИИАТа для обеспечения ритмичной работы постов ТО-2 и повышения качества профилактических работ целесообразно ремонт приуроченный к ТО-2 разделить на две части:

1. Ремонт малой трудоёмкости. Этот ремонт связан с заменой деталей и узлов, что не нарушает ритмичной работы постов ТО-2. Ремонт малой трудоёмкости следует включать в ТО-2 в соответствии с перечнем ремонтов, рекомендуемые НИИАТом.

2. Ремонт большой трудоёмкости. Этот ремонт связан с заменой и ремонтом агрегатов, узлов, систем, которые нарушают ритмичную работу постов ТО-2. Действительную потребность автомобиля в этом ремонте целесообразно определять на посту диагностики и выполнять его в зоне текущего ремонта перед постановкой автомобилей на ТО-2.

Технология ТО-2, разработанная НИИАТом, предусматривает диагностирование основных агрегатов и узлов, как перед постановкой автомобиля на ТО-2, так и в процессе работы непосредственно на рабочем месте.

Другим важным условием рациональной организации технологического процесса ТО-2 является распределение операции ТО-2 на однородные группы для выполнения их на специализированных постах.

НИИТом разработаны рекомендации по организации и технологии второго технического обслуживания грузовых автомобилей в АТП. Он предусматривает

организацию ТО-2 на тупиковых постах и поточных линиях с учётом следующих требований научной организации труда:

1. Диагностики основных агрегатов и узлов перед постановкой автомобилей на посты ТО-2.

2. Рациональное распределение операций ТО-2 по специализированным постам и рабочим местам с учётом их технологической однородности и последовательности выполнения.

3. Рациональная организация рабочих мест и оснащения их необходимым технологическим оборудованием.

4. Создание тупиковых схем расстановки исполнителей на тупиковых постах и поточных линиях с перечнем выполняемых ими операций.

5. Синхронизация работ исполнителей путём выделения резерва рабочего времени для выполнения операций повышенной трудоёмкости.

6. Создание оптимального оборотного фонда агрегатов, узлов и деталей.

7. Обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности ремонтных рабочих.

Разработанная организация и технология ТО-2 позволит АТП выбирать рациональный вариант организации ТО-2 с минимальной корректировкой и привязывать его к местным условиям.

2.1 Исходные данные для расчета

Списочный состав парка по маркам автомобилей представлен в таблице

2.1.

Таблица 2.1 - Списочный состав парка по маркам автомобилей

Модели автомобилей		А _и , шт
основная	приводимая	
Лаз – 5523	Лаз – 52523	86
	Лиаз - 5256	55
Итого		141
Мерседес – 03 45	Мерседес – 03 45	35
Итого		35
ГАЗ – 32213	ГАЗ – 32213	2
	ГАЗ – 2705	18
	ГАЗ - 3240	14
Итого		64
Всего		240

где А_и – списочное число автомобилей одной модели или данной группы:

- среднесуточный пробег автомобилей, $l_{cc} = 20$ км
- среднее время работы автомобиля на линии, $T_H = 10$ ч
- категория условий эксплуатации III
- количество дней работы АТП в году, $D_{рг} = 365$ дн

2.2 Корректирование нормативов для данного АТП с учетом конкретных условий эксплуатации

Для корректирования нормативов, применительно к конкретным условиям АТП, используют результирующие коэффициенты корректирования, определяемые следующим образом:

- периодичность ТО $K_{PEЗ} = K_1, K_3$
- ресурсный пробег $K_{PEЗ} = K_1, K_2, K_3$
- трудоемкость ЕО $K_{PEЗ} = K_2$
- трудоемкость ТО $K_{PEЗ} = K_2, K_4$
- трудоемкость ТР $K_{PEЗ} = K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$

Коэффициенты корректирования согласно ОНТП 01-91

K_1 - коэффициент корректирования в зависимости от категории условий эксплуатации;

K_2 - коэффициент корректирования в зависимости от модификации ПС;

K_3 - коэффициент корректирования в зависимости от природно-климатических условий;

K_4 - коэффициент корректирования в зависимости от технологически совместимого числа ПС;

K_5 - коэффициент корректирования в зависимости от условий хранения ПС.

Значения коэффициентов берем из [2]. Значение сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Коэффициенты корректирования нормативов по маркам автомобилей

Норматив	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_{PE3}
ЛАЗ - 52523						
Пробег до КР	0,8	1,0	0,8	-	-	0,64
Периодичность ТО	0,8	-	0,9	-	-	0,72
Простой в ТО и ТР	-	1,1	-	-	-	1,1
Трудоемкость ЕО	-	1,25	-	-	-	1,25
Трудоемкость ТО	-	1,25	-	1,19	-	1,49
Трудоемкость ТР	1,2	1,25	1,2	1,19	0,9	1,93
Мерседес – 03 45						
Пробег до КР	0,8	1,0	0,8	-	-	0,64
Периодичность ТО	0,8	-	0,9	-	-	0,72
Простой в ТО и ТР	-	1,1	-	-	-	1,1
Трудоемкость ЕО	-	1,25	-	-	-	1,25
Трудоемкость ТО	-	1,25	-	1,35	-	1,89
Трудоемкость ТР	1,2	1,25	1,2	1,35	0,9	2,19
ГАЗ - 32213						
Пробег до КР	0,8	1,0	0,8	-	-	0,64
Периодичность ТО	0,8	-	0,9	-	-	0,72
Простой в ТО и ТР	-	1,1	-	-	-	1,1
Трудоемкость ЕО	-	1,25	-	-	-	1,25
Трудоемкость ТО	-	1,25	-	1,19	-	1,49
Трудоемкость ТР	1,2	1,25	1,2	1,19	0,9	1,93

Определим расчетные пробеги

$$L_i = L_i^H * K_{PE3} \quad (2.1)$$

где L_i^H - нормативная периодичность ТО i^{го} вида по [2], км

K_{PE3} - результирующий коэффициент по таблице 2

ЛАЗ – 52523	$L_i = 5000 * 0,72 = 3600$ км
Мерседес – 03 45	$L_i = 20000 * 0,72 = 14400$ км
ГАЗ – 32213	$L_i = 5000 * 0,72 = 3600$ км

$$L_{KP} = L_{KP}^H * K_{PE3} \quad (2.2)$$

где L_{KP} - пробег до КР, км

L_{KP}^H - нормативный пробег по [2] , км

Результаты расчетов сводим в таблицу 3

ЛАЗ – 52523	$L_{KP} = 500000 * 0,64 = 320000$ км
Мерседес – 03 45	$L_{KP} = 1000000 * 0,64 = 640000$ км
ГАЗ – 32213	$L_{KP} = 350000 * 0,64 = 224000$ км

Затем согласно нормативам корректируем расчетные пробеги по кратности между собой и среднесуточным пробегом. Это делается в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО-1, часть ТО-1 в ТО-2.

Для дальнейших расчетов используем расчетные значения с корректированием по кратности. Эта корректировка выполняется по формуле:

$$L_1^P = l_{CC} * n_1 \quad (2.3)$$

$$L_2^P = l_{CC} * n_1 * n_2 \quad (2.4)$$

$$L_{KP}^P = l_{CC} * n_1 * n_2 * n_3 \quad (2.5)$$

где n_i - коэффициент кратности

$$n_i = \frac{L_i}{l_{cc}} \quad (2.6)$$

$$\text{ЛАЗ – 52523} \quad L_1^P = 200 * 16 = 3500 \text{ км}$$

$$\text{Мерседес – 03 45} \quad L_1^P = 220 * 16 = 3500 \text{ км}$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad L_1^P = 220 * 16 = 3500 \text{ км}$$

$$\text{ЛАЗ – 52523} \quad L_2^P = 200 * 16 * 4 = 14000 \text{ км}$$

$$\text{Мерседес – 03 45} \quad L_2^P = 220 * 16 * 6 = 21000 \text{ км}$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad L_2^P = 220 * 16 * 0 = 14000 \text{ км}$$

В дальнейшем вместо ЛАЗ – 52523 ставим цифру (1), Мерседес – 03 45 (2), ГАЗ – 32213 (3).

$$(1) \quad L_{KP}^P = 220 * 16 * 4 * 23 = 32200 \text{ км}$$

$$(2) \quad L_{KP}^P = 220 * 16 * 6 * 30 = 630000 \text{ км}$$

$$(3) \quad L_{KP}^P = 220 * 16 * 4 * 16 = 225000 \text{ км}$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.3.

Определяем расчетные трудоемкости ТО и ТР согласно ОНТП. ЕО подразделяется на ЕОс, выполняемое ежедневно при возврате ПС и ЕОт, выполняемое перед ТО и ТР.

Нормативная трудоемкость

$$t_{EOm}^H = 50\% * t_{EOc}^H \quad (2.7)$$

Значения нормативных трудоемкостей берем из [2]

$$t_i = t_i^H * K_{PE3} \quad (2.8)$$

где t_i - расчетная трудоемкость $i^{го}$ обслуживания, ч-час,

t_i^H - нормативная трудоемкость $i^{го}$ обслуживания, ч-час,

K_{PE3} - результирующий коэффициент (таблица 2.2).

$$(1) \quad t_i = 9,0 * 1,49 = 13,41$$

$$(2) \quad t_i = 8,4 * 1,69 = 14,2$$

$$(3) \quad t_i = 4,5 * 1,49 = 6,7$$

Таблица 2.3 - Корректирование нормативов пробега

Марка автомобиля	Наименование пробега	Нормативный пробег, км		Расчетный пробег, км		Коэффициент кратности		Пробег, принимаемый к расчету, км	
		обозначение	значение	обозначение	значение	обозначение	значение	обозначение	значение
ЛАЗ-5223	среднесуточный	-	-	-	-	-	-	l_{CC}	220
	до ТО-1	L_1^H	5000	L_1	3600	n_1	16	L_1^P	3500
	до ТО-2	L_2^H	20000	L_2	14100	n_2	4	L_2^P	14000
	до КР	L_{KP}^H	500000	L_{KP}	32000	n_3	23	L_{KP}^P	322000
Мерседес-0345	среднесуточный	-	-	-	-	-	-	l_{CC}	220
	до ТО-1	L_1^H	5000	L_1	3600	n_1	16	L_1^P	3500
	до ТО-2	L_2^H	30000	L_2	21600	n_2	6	L_2^P	21000
	до КР	L_{KP}^H	1000000	L_{KP}	640000	n_3	30	L_{KP}^P	630000
ГАЗ-32213	среднесуточный	-	-	-	-	-	-	l_{CC}	220
	до ТО-1	L_1^H	5000	L_1	3600	n_1	16	L_1^P	3500
	до ТО-2	L_2^H	20000	L_2	14400	n_2	4	L_2^P	14000
	до КР	L_{KP}^H	350000	L_{KP}	224000	n_3	16	L_{KP}^P	225000

$$t_{TP} = t_{TP}^H * K_{PE3} \quad (2.9)$$

где t_{TP} - расчетная трудоемкость ТР, ч-час,

t_{TP}^H - нормативная трудоемкость ТР, ч-час.

$$(1) \quad t_{TP} = 4,2 * 1,93 = 8,11$$

$$(2) \quad t_{TP} = 4,0 * 2,19 = 8,76$$

$$(3) \quad t_{TP} = 2,8 * 1,93 = 5,4$$

Результаты сводим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Корректирование нормативных трудоемкостей

Марка автобуса	Вид работ	Результирующий коэффициент		Нормативная трудоемкость, ч-час		Расчетная трудоемкость, ч-час	
		обозначение	значение	обозначение	значение	обозначение	Значение
ЛАЗ-5223	ЕО	K_{PE3}	1,25	t_{EOc}^H	0,5	t_{EOc}	0,62
				t_{EOm}^H	0,25	t_{EOm}	0,31
	ТО-1		1,49	t_1^H	9,0	t_1	13,41
	ТО-2		1,49	t_2^H	36,0	t_2	53,64
	ТР		1,93	t_{TP}^H	4,2	t_{TP}	8,11
Мерседес-0345	ЕО	K_{PE3}	1,25	t_{EOc}^H	1,4	t_{EOc}	1,75
				t_{EOm}^H	0,7	t_{EOm}	0,88
	ТО-1		1,69	t_1^H	8,4	t_1	14,2
	ТО-2		1,69	t_2^H	25,3	t_2	42,76
	ТР		2,19	t_{TP}^H	4,0	t_{TP}	8,76
ГАЗ-32213	ЕО	K_{PE3}	1,25	t_{EOc}^H	0,25	t_{EOc}	0,31
				t_{EOm}^H	0,125	t_{EOm}	0,16
	ТО-1		1,49	t_1^H	4,5	t_1	6,7
	ТО-2		1,49	t_2^H	18	t_2	26,8
	ТР		1,93	t_{TP}^H	2,8	t_{TP}	5,4

2.3 Расчет годовой и суточной производственной программы по ТО и ТР

Производственная программа – это планируемое число технических воздействий. Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега $L_{ц}$ к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег принят равным пробегу до КР $l_{кр}$ автомобиля, то число КР одного автомобиля за цикл будет равным единице.

Производственная программа за цикл определяется следующим образом

Число КР:

$$N_{кр} = \frac{L_{ц}}{L_{кр}} = 1 \quad (2.10)$$

Число ТО-2:

$$N_2 = \frac{L_{кр}}{L_2} - N_{кр} \quad (2.11)$$

$$(1) \quad N_2 = \frac{322000}{14400} - 1 = 22 \text{ ед.}$$

$$(2) \quad N_2 = \frac{640000}{21600} - 1 = 29 \text{ ед.}$$

$$(3) \quad N_2 = \frac{224000}{14400} - 1 = 14 \text{ ед.}$$

Число ТО-1:

$$N_1 = \frac{L_{кр}}{L_1} - (N_{кр} + N_2) \quad (2.12)$$

$$(1) \quad N_1 = \frac{322000}{3600} - (1 + 22) = 69 \text{ ед.}$$

$$(2) \quad N_1 = \frac{630000}{3600} - (1 + 22) = 150 \text{ ед.}$$

$$(3) \quad N_1 = \frac{225000}{3500} - (1 + 22) = 46 \text{ ед.}$$

Число ЕО_С:

$$N_{EOc} = \frac{L_{KP}}{l_{CC}} \quad (2.13)$$

$$(1) \quad N_{EOc} = \frac{322000}{220} = 1464 \text{ ед.}$$

$$(2) \quad N_{EOc} = \frac{630000}{220} = 2864 \text{ ед.}$$

$$(3) \quad N_{EOc} = \frac{225000}{220} = 977 \text{ ед.}$$

Число ЕО_Т:

$$N_{EOm} = (N_1 + N_2) * 1,6 \quad (2.14)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение N_{EOm} при ТР

$$(1) \quad N_{EOm} = (69 + 22) * 1,6 = 146 \text{ ед.}$$

$$(2) \quad N_{EOm} = (150 + 29) * 1,6 = 269 \text{ ед.}$$

$$(3) \quad N_{EOm} = (46 + 14) * 1,6 = 96 \text{ ед.}$$

Значения L_{KP} , L_1 , l_{CC} , L_2 берем из таблицы 2.3.

Результаты расчета сводим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 -Производственная программа за цикл

Марка автомобиля	N_2 , ед.	N_1 , ед.	N_{EOc} , ед.	N_{EOm} , ед.
ЛАЗ – 52523	22	69	1464	146
Мерседес – 03 45	29	150	2864	269
ГАЗ - 32213	14	46	977	96

Для определения числа ТО на парк автомобилей за год необходимо определить годовой пробег автомобилей.

$$L_{\Gamma} = D_{\Gamma} * l_{cc} * \alpha_T \quad (2.15)$$

где α_T - коэффициент технической готовности, определяется по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} * D_{ТО КР} * K_2 / 1000 + D_K / i_K}$$

где $D_{ТО КР}$ - нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега, определяем по [2];

D_K - число дней простоя ПС в КР

$$(1) \quad L_{\Gamma} = 365 * 220 * 0,91 = 73073$$

$$(2) \quad L_{\Gamma} = 365 * 220 * 0,92 = 73876$$

$$(3) \quad L_{\Gamma} = 365 * 220 * 0,94 = 73482$$

Результаты расчета сведем в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Годовой пробег

Марка автомобиля	$\mathcal{D}_{ТОКР},$ дн/1000км	$\mathcal{D}_K, \text{ дн}$	α_T	$L_\Gamma, \text{ км}$
ЛАЗ – 52523	0,35	20	0,91	73073
Мерседес – 03 45	0,35	20	0,92	73876
ГАЗ - 32213	0,20	15	0,94	75482

Определение программы ТО на парк автомобилей за год

$$\sum N_{EOc}^\Gamma = A_H * \mathcal{D}_{\Gamma} * \alpha_T \quad (2.17)$$

$$(1) \quad \sum N_{EOc}^\Gamma = 141 * 365 * 0,91 = 46833$$

$$(2) \quad \sum N_{EOc}^\Gamma = 35 * 365 * 0,92 = 11753$$

$$(3) \quad \sum N_{EOc}^\Gamma = 64 * 365 * 0,94 = 21958$$

$$\sum N_{EOm}^\Gamma = \sum (N_1^\Gamma + N_2^\Gamma) * 1,6 \quad (2.18)$$

$$(1) \quad \sum N_{EOm}^\Gamma = (2369 + 734) * 1,6 = 4965$$

$$(2) \quad \sum N_{EOm}^\Gamma = (646 + 122) * 1,6 = 1229$$

$$(3) \quad \sum N_{EOm}^\Gamma = (1111 + 344) * 1,6 = 2328$$

$$\sum N_1^\Gamma = A_H * L_\Gamma * \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right) \quad (2.19)$$

$$(1) \quad \sum N_1^\Gamma = 141 * 73073 * \left(\frac{1}{3500} - \frac{1}{14000} \right) = 2369$$

$$(2) \quad \sum N_1^\Gamma = 35 * 73876 * \left(\frac{1}{3500} - \frac{1}{21000} \right) = 646$$

$$(3) \quad \sum N_1^r = 64 * 75482 * \left(\frac{1}{3500} - \frac{1}{14000} \right) = 1111$$

$$\sum N_2^r = \frac{A_{II} * L_r}{L_2} - 1 \quad (2.20)$$

$$(1) \quad \sum N_2^r = \frac{141 * 73073}{14000} - 1 = 734$$

$$(2) \quad \sum N_2^r = \frac{35 * 73876}{21000} - 1 = 122$$

$$(3) \quad \sum N_2^r = \frac{64 * 75482}{14000} - 1 = 344$$

$$\sum N_{\mathcal{A}-1}^r = 1,1 * \sum N_1^r + \sum N_2^r \quad (2.21)$$

$$(1) \quad \sum N_{\mathcal{A}-1}^r = 1,1 * 2369 + 734 = 3340$$

$$(2) \quad \sum N_{\mathcal{A}-1}^r = 1,1 * 646 + 122 = 833$$

$$(3) \quad \sum N_{\mathcal{A}-1}^r = 1,1 * 1111 + 344 = 1566$$

$$\sum N_{\mathcal{A}-2}^r = 1,2 * \sum N_2^r \quad (2.22)$$

$$(1) \quad \sum N_{\mathcal{A}-2}^r = 1,2 * 734 = 880$$

$$(2) \quad \sum N_{\mathcal{A}-2}^r = 1,2 * 122 = 146$$

$$(3) \quad \sum N_{\mathcal{A}-2}^r = 1,2 * 344 = 413$$

Результаты сводим в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 - Годовая производственная программа по парку

Марка автомобиля	$\sum N_{EOc}^r$, ед.	$\sum N_{EOm}^r$, ед.	$\sum N_1^r$, ед.	$\sum N_2^r$, ед.	$\sum N_{д-1}^r$, ед.	$\sum N_{д-2}^r$, ед.
ЛАЗ – 52523	46833	4965	2369	734	3340	880
Мерседес – 03 45	11753	1229	646	122	833	146
ГАЗ – 32213	21958	2328	1111	344	1566	413

Определение суточной программы по ТО и диагностированию

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО. Служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

$$N_{ic} = \frac{\sum N_i^r}{D_{rGi}} \quad (2.23)$$

где $\sum N_i^r$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности (таблица 7)

D_{rGi} - годовые числа рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида То и диагностирования автомобиля.

$$(1) \quad N_{EOc} = \frac{46833}{365} = 128$$

$$(2) \quad N_{EOc} = \frac{11753}{365} = 32$$

$$(3) \quad N_{EOc} = \frac{21923}{365} = 60$$

$$(1) \quad N_{EOm} = \frac{4965}{365} = 13$$

$$(2) \quad N_{EOmC} = \frac{1229}{365} = 3$$

$$(3) \quad N_{EOmC} = \frac{2328}{365} = 6$$

$$(1) \quad N_{1C} = \frac{2369}{308} = 7,7$$

$$(2) \quad N_{1C} = \frac{646}{308} = 3$$

$$(3) \quad N_{1C} = \frac{1111}{308} = 3,6$$

$$(1) \quad N_{2C} = \frac{734}{305} = 2,4$$

$$(2) \quad N_{2C} = \frac{122}{305} = 0,4$$

$$(3) \quad N_{2C} = \frac{344}{305} = 1,1$$

$$(1) \quad N_{\mathcal{H}-1C} = \frac{3340}{304} = 10$$

$$(2) \quad N_{\mathcal{H}-1C} = \frac{833}{304} = 2,7$$

$$(3) \quad N_{\mathcal{H}-1C} = \frac{1566}{304} = 5,1$$

$$(1) \quad N_{\mathcal{H}-2C} = \frac{880}{305} = 2,8$$

$$(2) \quad N_{\mathcal{H}-2C} = \frac{146}{305} = 0,4$$

$$(3) \quad N_{\mathcal{H}-2C} = \frac{413}{305} = 1,4$$

Результаты сводим в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 - Годовая производственная программа по парку

Марка автомобиля	N_{EOC} , ед.	N_{EOmC} , ед.	N_{1C} , ед.	N_{2C} , ед.	$N_{Д-1C}$, ед.	$N_{Д-2C}$, ед.
ЛАЗ – 52523	128	13	7,7	2,4	10	28
Мерседес – 03 45	32	3	3	0,4	2,7	0,4
ГАЗ – 32213	60	6	3,6	1,1	5,1	1,4

2.4 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и вспомогательных работ автотранспортных предприятий

Годовой объем работ по АТП определяется в ч-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов по ЕО, ТО-1, ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания.

Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

$$T_{EOC\Gamma} = \sum N_{EOC\Gamma} * t_{EOi} \quad (2.24)$$

$$T_{EOm\Gamma} = \sum N_{EOm\Gamma} * t_{EO} \quad (2.25)$$

где t_{EO} , t_{EOi} - значение из таблицы 2.4

$\sum N_{EOC\Gamma}$, $\sum N_{EOm\Gamma}$ - значение из таблицы 2.7

- (1) $T_{EOc\Gamma} = 46833 * 0,62 = 29036$
- (2) $T_{EOc\Gamma} = 11753 * 1,75 = 20567$
- (3) $T_{EOc\Gamma} = 21958 * 0,31 = 6806$

- (1) $T_{EOm\Gamma} = 4965 * 0,31 = 1539$
- (2) $T_{EOm\Gamma} = 1229 * 0,88 = 1081$
- (3) $T_{EOm\Gamma} = 2328 * 0,16 = 372$

$$T_{1\Gamma} = \sum N_{1\Gamma} * t_1 \quad (2.26)$$

$$T_{2\Gamma} = \sum N_{2\Gamma} * t_2 \quad (2.27)$$

где t_1, t_2 - значение из таблицы 2.4

$\sum N_{1\Gamma}, \sum N_{2\Gamma}$ - значение из таблицы 2.7

- (1) $T_{1\Gamma} = 2369 * 13,41 = 31768$
- (2) $T_{1\Gamma} = 646 * 14,2 = 9173$
- (3) $T_{1\Gamma} = 1111 * 6,7 = 7443$

- (1) $T_{2\Gamma} = 734 * 53,64 = 39371$
- (2) $T_{2\Gamma} = 122 * 42,76 = 5216$
- (3) $T_{2\Gamma} = 344 * 26,8 = 9219$

$$T_{TP\Gamma} = L_{\Gamma} * A_H * \frac{t_{TP}}{1000} \quad (2.28)$$

- (1) $T_{TP\Gamma} = 73073 * 141 * \frac{8,11}{1000} = 83560$
- (2) $T_{TP\Gamma} = 73876 * 35 * \frac{8,76}{1000} = 22650$

$$(3) \quad T_{TPГ} = 75482 * 64 * \frac{5,4}{1000} = 26086$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 - Годовой объем работ по ТО и ТР

Марка автомобиля	$T_{иг}$, ч-час				
	ЕО _С	ЕО _Т	ТО-1	ТО-2	ТР
ЛАЗ – 52523	29036	1539	31768	39371	83560
Мерседес – 03 45	20567	1081	9173	5216	22650
ГАЗ – 32213	6806	372	7443	9219	26086
Итого	56409	2992	48384	53806	132296

Определение годового объема вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы.

$$T_{вспГ} = \sum T_{ТОГ} + \sum T_{ТРГ} * \frac{\kappa_{ВСП}}{100} \quad (2.29)$$

где $\kappa_{ВСП}$ - коэффициент, зависящий от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей, $\kappa_{ВСП} = 0\%$

$$T_{вспГ} = 56409 + 2992 + 48384 + 53806 + 132296 * 0,25 = 73471 \text{ ч-час}$$

Объем вспомогательных работ по видам

$$T_{всп(1)} = \frac{T_{всп} * c_{ВСП}}{100} \quad (2.30)$$

где $c_{всп}$ - доля i^x работ от вспомогательных, берем из [2]

$$T_{всп(1)} = \frac{73471 * 20}{100} = 14694$$

Результаты сводим в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 - Распределение вспомогательных работ по видам

Вид вспомогательных работ	$c_{всп}$, %	Расчетная годовая трудоемкость
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	20	14694
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	11020
Транспортные работы	10	7347
Прием, хранение материальных ценностей	15	11020
Уборка производственных помещений	10	7347
Перегон подвижного состава	15	11020
Уборка территорий	10	7347
Обслуживание компрессорного оборудования	5	3673

Так как вспомогательные работы на АТП составляют значительную часть общей трудоемкости АТП, то на предприятии создается служба главного механика, которая занимается этими вопросами.

2.5 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам ТО и ТР выполняется на постах и производственных участках.

Таблица 2.11 - Распределение годового объема работ

Место выполнения и вид работ		Трудоемкость по видам работ												$\sum T_r$, ч-час
		ЕО _С		ЕО _Т		ТО-1		ТО-2		ТР		Т _{всп}		
		%	ч-час	%	ч-час	%	ч-час	%	ч-час	%	ч-час	%	ч-час	
	Зона ЕО _{С,Т}	100	56409	100	2992									59401
	ТО-1 (кроме диагн.)					92	44513							44513
	ТО-2 (кроме диагн.)							93	50039					50039
	Д-1 (общая)					8	3870			1	1323			5193
	Д-2 (углублен.)							7	3766	1	1323			5089
	ТР (постовые, кроме Д)									42	55564			55564
	Агрегатный									8	10583			10583
	Моторный									6	7937			7937
	По ремонту ГМП									6	7937			7937
	слесарно-механический									8	10583			10583
	электротехнический									7	9268			9268
	аккумуляторный									2	2646			2646
	по ремонту системы питания									2	2646			2646
	шиномонтажный									3	3969			3969
	вулканизационный									1	1323			1323
	кузнечно-рессорный									3	3969			3969
	медницкий									2	2646			2646
	сварочный									2	2646			2646
	жестяницкий									2	2646			2646
	радиоремонтный									1	1322			1322
	обойный									3	3969			3969
	Общая территория АТП													
	Всего	100	56409	100	2992	100	48384	100	53806	100	132292	100	73471	

2.6 Расчет численности производственного персонала

Производственный персонал – рабочие зон, участков непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР ПС. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Явочное число рабочих определяется по формуле

$$P_T = \frac{T_r}{\Phi_T} \quad (2.31)$$

где T_r - годовой объем работ по зоне или участку, из графы $\sum T_r$ таблица 11

Φ_T - годовой номинальный фонд времени технологически необходимого рабочего времени при односменной работе, ч

Φ_T определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году

$$\Phi_T = T_{CM} * (D_{KG} - D_B - D_P - D_{П}) \quad (2.32)$$

где T_{CM} - продолжительность смены, ч

D_{KG} - число календарных дней в году,

D_B - число выходных дней в году

$D_{П}$ - число праздничных дней в году

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени Φ_T принимают равным $\Phi_T = 2070$ ч для производств с нормальными условиями труда.

$$P_T = \frac{55564}{2070} = 26$$

Штатное число рабочих определяется

$$P_{ш} = \frac{T_{г}}{\Phi_{м}} \quad (2.33)$$

где $\Phi_{м}$ - годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего (фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте)

$\Phi_{м} < \Phi_{г}$ за счет отпусков и не выхода рабочих по уважительной причине

$$\Phi_{м} = \Phi_{г} - T_{см} * (D_{от} + D_{ул}) \quad (2.34)$$

где $D_{от}$ - число дней отпуска, установленных для данной профессии рабочих

$D_{ул}$ - число дней не выхода по уважительным причинам

Согласно ОНТП для нормальных условий труда $\Phi_{м} = 1820$ ч

$$P_{ш} = \frac{55564}{1820} = 30,5$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.12

Коэффициент штатности

$$\eta_{м} = \frac{P_{г}}{P_{м}} \quad (2.35)$$

$$\eta_{м} = \frac{162}{192} = 0,84$$

Таблица 2.12 - Численность производственного персонала

Зоны, участки	Годовой объем работ, $\sum T_{г}$, ч-час	Годовой фонд времени		Технологически необходимое число рабочих, P_T , чел	Количество штатных рабочих, P_M , чел	P_M принят, чел	η_M
		Φ_T	Φ_M				
ЕО	59401	2070	1820	28	32,6	33	0,84
ТО-1	44513			21	24,4	24	
ТО-2	50039			24	27,5	28	
Д-1	5193			2	2,8	3	
Д-2	5089			2	2,7	3	
ТР (постовые)	55564			26	30,5	30	
Агрегатный	10583			5	5,8	6	
Моторный	7937			3	4,3	4	
По ремонту ГМП	7937			3	4,3	4	
слесарно-механический	10583			5	5,8	6	
электротехнический	9268			4	5	5	
аккумуляторный	2646			1	1,4	1	
по ремонту системы питания	2646			1	1,4	1	
шиномонтажный	3969			1	2,1	2	
вулканизационный	1323			1	0,72	1	
кузнечно-рессорный	3969			1	2,1	2	
Медницкий	2646			1	1,4	1	
Сварочный	2646			1	1,4	1	
жестяницкий	2646			1	1,4	1	
радиоремонтный	1322			1	0,72	1	
Обойный	3969			1	2,1	2	
Общая территория АТП	59147			29	32,5	33	
Всего				162		192	

2.7 Технологический расчет производственных зон, участков и складов

Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО. Режим работы зон должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии.

Работы ЕО и ТО-1 выполняются в межсменное время. Продолжительность работы зон 7 ч и 11 ч.

Зона ТО-2 работает в одну дневную смену.

Зона ТР работает в 2 смены, из которых в одну работают все производственные участки и посты ТР, а в другую только посты. Продолжительность смены 7 часов.

Работы ЕО, ТО-1 проводятся на поточных линиях. Работы ТО-2, ТР проводятся на отдельных постах.

Расчет поточных линий ЕО

Ритм производства

$$R_{EO} = \frac{T_{CM} * C * 60}{N_{EOc}} \quad (2.36)$$

где T_{CM} - продолжительность смены, ч

C – количество рабочих смен

N_{EOc} - суточная программа

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad R_{EO} = \frac{7 * 1 * 60}{66} = 6,4 \text{ мин}$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad R_{EO} = \frac{7 * 1 * 60}{117} = 3,6 \text{ мин}$$

Такт линии ЕО

$$\tau_{EO} = \frac{60}{N_v} \quad (2.37)$$

где N_v -производительность моечной установки

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad \tau_{EO} = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ мин}$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad \tau_{EO} = \frac{60}{30} = 2 \text{ мин}$$

Число линий m_{EO}

$$m_{EO} = \frac{\tau_{EO}}{R_{EO}} \quad (2.38)$$

ГАЗ – 32213 $m_{EO} = \frac{1,5}{6,4} = 0,3$ принимаем 1

ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345 $m_{EO} = \frac{2}{3,6} = 0,6$ принимаем 1

Расчет поточной линии ТО-1

Такт линии ЕО

$$\tau_{TO-1}^L = \frac{t_1^P * 60 * K_{\Pi}}{P_L} + t_{\Pi} \quad (2.39)$$

где t_1^P - скорректированная трудоемкость ТО-1

K_{Π} - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости за счет применения поточного метода обслуживания, $K_{\Pi} = 0,8$

P_L - общее число технологических рабочих, работающих на линиях обслуживания

t_{Π} - время передвижения автомобиля с поста на пост, $t_{\Pi} = 2$ мин

$$P_L = X_L * P_{CP} \quad (2.40)$$

где X_L - число постов линии

P_{CP} - среднее число рабочих на посту линии обслуживания, $P_{CP} = 2$ чел

$$P_L = 3 * 2 = 6 \text{ чел}$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad \tau_{TO-1}^L = \frac{6,7 * 0,8 * 60}{6} + 2 = 55,6 \text{ мин}$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad \tau_{TO-1}^L = \frac{14,2 * 0,8 * 60}{6} + 2 = 115 \text{ мин}$$

Число линий обслуживания

$$m_1 = \frac{N_1^C * \tau_{NJ-1}^K}{60 * T_{CM} * C} \quad (2.41)$$

$$\text{ЛАЗ – 5252} \quad m_1 = \frac{7 * 115}{60 * 11 * 1} = 1,2 \text{ принимаем } 1$$

Для автобусов ГАЗ – 32213 рассчитываем число постов ТО-1 по формуле

$$X_{TO-1} = \frac{T_{TP}^n * \varphi}{D_{ГГ} * T_{CM} * C * \eta_n * P_n} \quad (2.42)$$

где T_{TP}^n - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, ч-час

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты,

$$\varphi = 1,25$$

$D_{ГГ}$ - число рабочих дней в году постов ТР, $D_{ГГ} = 255$

T_{CM} - продолжительность рабочей смены, ч

P_n - число рабочих на посту, $P_n = 2$ чел

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta_n = 0,75$

$$X_{TO-1} = \frac{12787 * 1,25}{255 * 7 * 2 * 0,75 * 2} = 2,1$$

Принимаем $X_{TO-1} = 2$ поста

Расчет числа постов ТР

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad X_{TP} = \frac{46732 * 1,25}{255 * 7 * 2 * 0,75 * 2} = 9,1$$

Принимаем $X_{TP} = 9$ постов

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad X_{TP} = \frac{12782 * 1,25}{255 * 7 * 2 * 0,75 * 2} = 2,2$$

Принимаем $X_{TP} = 2$ постов

Так как на предприятии предусмотрены закрытые стоянки, посты ожидания перед постами ТО и ТР не предусматриваются.

Расчет числа постов ТО-2

$$X_z = \frac{\tau_z}{R_z * \eta_z} \quad (2.43)$$

где η_z - коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta_z = 0,85$

Такт поста

$$\tau_z = \frac{60 * t_z^P}{P_n} + t_n \quad P_n = 3 \quad (2.44)$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad \tau_z = \frac{60 * 53.64}{3} + 2 = 1075 \text{ мин}$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad \tau_z = \frac{60 * 26,8}{3} + 2 = 538 \text{ мин}$$

Ритм поста

$$R_z = \frac{60 * T_{CM} * C}{N_{IC} * \varphi} \quad (2.45)$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad R_z = \frac{60 * 7 * 1}{3 * 1,25} = 112 \text{ мин}$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad R_z = \frac{60 * 7 * 1}{1 * 1,25} = 336 \text{ мин}$$

$$\text{ЛАЗ – 52523, Мерседес 0345} \quad X_z = \frac{1075}{112 * 0,85} = 9,8 \text{ принимаем } X_z = 10$$

$$\text{ГАЗ – 32213} \quad X_z = \frac{538}{336 * 0,85} = 1,9 \text{ принимаем } X_z = 2$$

Расчет числа постов диагностики

Число специализированных постов диагностики (Д-1 или Д-2)

$$X_{Д-1} = \frac{T_{Ди}}{D_{рг} * T_{см} * C * \eta_o * P_{п}} \quad (2.46)$$

$$X_{Д-1} = \frac{5193}{255 * 11 * 1 * 2 * 0,75} = 1,2 \text{ принимаем } 1$$

$$X_{Д-2} = \frac{5089}{255 * 7 * 1 * 2 * 0,75} = 1,9 \text{ принимаем } 2$$

Расчет площадей производственных помещений

Расчет ведем по удельным площадям.

Площади зон ТО и ТР

$$F_3 = f_a * x_{3i} * k_n \quad (2.47)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане, $f_a = 27 \text{ м}^2$

x_{3i} - принятое число постов зоны

k_n - коэффициент плотности расстановки оборудования

$$F_{EO} = 27 * 2 * 7 = 378 \text{ м}^2$$

$$F_{TO-1} = 27 * 3 * 3,3 = 267 \text{ м}^2$$

$$F_{TO-2} = 27 * 11 * 6 = 1782 \text{ м}^2$$

$$F_{TP} = 27 * 9 * 6 = 1468 \text{ м}^2$$

$$F_{Д-1} = 27 * 1 * 4 = 108 \text{ м}^2$$

$$F_{Д-2} = 27 * 1 * 4 = 108 \text{ м}^2$$

Площади производственных участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену.

$$F_y = f_1 + f_2 * (P_T - 1) \quad (2.48)$$

где f_1 - площадь на одного рабочего

f_2 - площадь на каждого последующего рабочего

P_T - принятое число технически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену

$$F_{слес.мех} = 18 + 12 * (6 - 1) = 42 \text{ м}^2$$

$$F_{агрегат.} = 22 + 14 * (4 - 1) = 106 \text{ м}^2$$

$$F_{электротех.} = 15 + 9 * (6 - 1) = 33 \text{ м}^2$$

$$F_{аккум} = 21 + 15 * (2 - 1) = 21 \text{ м}^2$$

$$F_{рем.систит} = 14 + 8 * (2 - 1) = 14 \text{ м}^2$$

$$F_{шаиномонт} = 18 + 15 * (2 - 1) = 18 \text{ м}^2$$

$$F_{вулканиз.} = 12 + 6 * (2 - 1) = 12 \text{ м}^2$$

$$F_{кузн.рессорн.} = 21 + 5 * (4 - 1) = 21 \text{ м}^2$$

$$F_{медниц.} = 15 + 9 * (2 - 1) = 15 \text{ м}^2$$

$$F_{сварочный} = 15 + 9 * (2 - 1) = 15 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{жестяная}} = 18 + 12 * (-1) = 18 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{арматурный}} = 12 + 6 * (-1) = 12 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{обойный}} = 18 + 5 * (-1) = 18 \text{ м}^2$$

Так как расчет площадей участков производим только по численности рабочих, то площади, принятые по планировке по факту должны быть больше, в связи с необходимостью размещения технологического оборудования.

Расчет площадей складских помещений ведем по удельной площади на 10 единиц ПС

$$F_{\text{ск}} = 0,1 * A_{\text{И}} * f_y * K_1^C * K_2^C * K_3^C * K_4^C * K_5^C \quad (2.49)$$

где f_y - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц ПС

K_1^C - коэффициент, зависящий от среднесуточного пробега ПС

K_2^C - коэффициент, зависящий от списочного числа технологически совместимого ПС

K_3^C - коэффициент, зависящий от типа ПС

K_4^C коэффициент, зависящий от высоты складирования

K_5^C коэффициент, зависящий от категории условий эксплуатации

Склад запасных частей

$$F_{\text{ск}} = 0,1 * 240 * 4,4 * 1 * 1,5 * 1 * 0,67 * 1,1 = 67 \text{ м}^2$$

Склад материалов (смазочных)

$$F_{\text{ск}} = 0,1 * 240 * 1,8 * 1 * 1,15 * 1 * 0,67 * 1,1 = 27 \text{ м}^2$$

Склад агрегатов

$$F_{ск} = 0,1 * 240 * 3 * 1 * 1,15 * 1 * 0,67 * 1,1 = 45 \text{ м}^2$$

Склад резины

$$F_{ск} = 0,1 * 240 * 2,6 * 1 * 1,15 * 1 * 0,67 * 1,1 = 40 \text{ м}^2$$

При планировке производственного корпуса площади складов следует принять в несколько раз больше, чем при расчете.

2.8 Расчет площади зоны хранения автомобилей

Площадь зоны хранения

$$F_x = f_o * A_{ст} * K_{\pi} \quad (2.50)$$

где $A_{ст}$ - число автомобилей-мест хранения

K_{π} - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения,

$$K_{\pi} = 3$$

$$F_x = 27 * 240 * 3 = 14580 \text{ м}^2$$

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (РАЗРАБОТКИ)

В современном городе с его интенсивным движением и теснотой грузовые и пассажирские перевозки становятся все более затруднительными. Максимально облегчить эту задачу призваны маневренные и комфортабельные автомобили семейства «ГАЗель», которые способны перевозить полторы тонны груза или до тринадцати пассажиров, не считая водителя.

Автомобили семейства «Соболь» ГАЗ - 2217, ГАЗель – 32213, сохранив качества популярных автомобилей «ГАЗель» - простоту конструкции и неприхотливость в обслуживании, приспособленность к работе в различных дорожных условиях приобрели целый ряд новых потребительских свойств.

Независимая передняя подвеска обеспечивает высокую устойчивость на больших скоростях, а также улучшает управляемость и плавность хода. Автомобили «Соболь» оснащаются гидроусилителем рулевого управления, новым «мягким» рулевым колесом, снижающими утомляемость и улучшающими условия работы водителя.

Конструкторы «Газели» постарались, чтобы будущие владельцы и пассажиры получали удовольствие от езды на этом автомобиле. Передние дисковые тормоза позволяют не беспокоиться о быстром и безопасном замедлении автомобиля на любой скорости. Все модификации автомобилей обеспечивают высокий уровень комфорта для водителя и пассажиров, сравнимый с комфортом легкового автомобиля. Небольшое усилие на руле и малый радиус поворота обеспечивают машине отличную маневренность даже в плотном городском потоке. За счёт хорошей звукоизоляции достигнут минимальный уровень шума в кабине, а система отопления и вентиляции позволяет поддерживать оптимальный микроклимат при любых дорожных и климатических условиях.

МПАТП-5 кроме автобусов эксплуатируют также микроавтобусы «ГАЗель», выполняют ТО и ремонт всего подвижного состава.

3.1 Классификация работ ТО-2

Исследования НИИАТа позволили установить, что ТО-2 является трудоёмким и сложным видом ТО. Комплекс операций ТО-2 грузовых автомобилей содержат около 200 операций общей трудоёмкостью около 14 чел./ч.

На основании анализа и проверки операционно-технологических карт ТО-2 автомобилей было установлено, что выполнение всех операций на одном посту не позволяет установить постоянные объёмы работ на рабочих местах и не обеспечивает условий, необходимых для рациональной организации рабочих мест, специализации и механизации работ. При контрольных и диагностических операциях основных агрегатов автомобиля (двигатель, КПП, главная передача и т.д.) часто выявляется необходимость ремонта большой трудоёмкости, выполнение которых совместно с ТО-2 вызывает значительные колебания трудоёмкости работ на постах, потерю рабочего времени и нарушение ритмичной работы постов.

Изучение операций ТО-2 показал, что комплекс этих операций целесообразно расчленить на группы для выполнения их на специализированных постах с учётом следующих факторов:

- технологической однородности операций исходя из общности используемого оборудования и приёмов работы;
- технологической последовательности выполнения операций;
- сокращения потерь от несинхронной работы исполнителей ТО-2;
- оснащения постов необходимым технологическим оборудованием;
- создание условий для специализации и механизации работ;
- обеспечение техники безопасности при выполнении работ ТО-2.

Классификация работ позволяет организовать технологические процессы ТО-2 с учётом основных требований научной организации труда; рационального разделения и кооперирования операций ТО-2; рациональной организации рабочих мест.

Комплекс операций ТО-2 можно разделить на пять основных групп:

1. Операции контрольные и диагностические по определению технического состояния автомобиля и ресурса работы основных агрегатов и узлов перед техническим обслуживанием.

2. Операции по обслуживанию системы питания и электрооборудования автомобилей, связанные с пуском двигателя.

3. Операции по обслуживанию агрегатов, узлов и систем, не связанных с пуском двигателя.

4. Операции смазочные, заправочные и очистительные.

5. Операции, которые и регулировочные после обслуживания.

Операции 1-ой группы рекомендуется выполнять на специальном посту диагностики перед постановкой автомобиля на ТО-2 и направления на посты ТО-2 только после устранения выявленных неисправностей большой трудоёмкости.

Остальные группы операций можно выполнять на тупиковых постах.

3.2 Ремонты, которые целесообразно выполнять при ТО-2

В процессе выполнения операций ТО-2 часто выполняются ремонты, выполнять которые в другом месте нецелесообразно. Например, тормозные механизмы автомобилей (тормозные колодки, барабаны, ступицы, подшипники ступиц колёс и т.д.)

Работы НИИАТа показали, что текущие ремонты малой трудоёмкости целесообразно выполнять совместно с работами ТО-2.

Совместно с ТО-2 целесообразно выполнять операции ремонта:

- часто повторяющиеся, периодичность которых превышает периодичность ТО-2 (с коэффициентом повторяемости 0,12-0,13 и более);
- имеющие малую трудоёмкость (до 20 чел/мин);
- технологически связанные с работами ТО-2.

С учётом этих требований составляют перечень ремонтов, выполняемых совместно с ТО-2.

Если принять коэффициент повторяемости равным 0,13 то трудоёмкость сопутствующих ремонтов на одно ТО-2 составит около 15-18 % от трудоёмкости ТО-2.

3.3 Выбор рационального варианта организации ТО-2

На основании классификации работ ТО-2 рекомендуется два варианта организации ТО-2: на специализированных тупиковых постах и на поточной линии.

При разработке вариантов организации ТО-2 были заложены следующие положения и предпосылки:

- варианты организации должны быть пригодны для малых и средних автотранспортных предприятий;
- объёмы работ на постах необходимо распределять в соответствии с классификацией работ ТО-2;
- совмещать с ТО-2 можно только ремонты малой трудоёмкости (15-20% от объёма ТО-2);
- резервы рабочего времени (примерно 15% от общего объёма работ) для выполнения сопутствующих ремонтов.

3.4 Проектируемый передвижной вывешиватель мостов при ТО-2 и текущем ремонте.

3.4.1 Назначение и область применения

Вывешиватель предназначен для вывешивания мостов на универсальных постах и поточных линиях автомобилей ГАЗ.

3.4.2 Техническая характеристика

Тип – передвижной, ручной

Грузоподъёмность кгс-1000

Максимальный ход штока, мм-350

Габаритные размеры, мм

Длина – 300

Ширина – 180

Высота – 670

Масса, кг – 31

3.4.3 Устройство и принцип работы

Вывешиватель состоит из следующих основных единиц: рамы штока, стопорного пальца, опорных катков и стальной пружины опорных катков.

Рама представляет сварную конструкцию, куда входят основание, направляющего штока, ребра жесткости, изготовленные из косынок.

Перемещение вывешивателя вдоль осмотровой канавы производится вручную.

Вывешивание моста автомобиля производится следующим образом.

Автомобиль устанавливается на пост ТО-2 или текущего ремонта, с помощью передвижного канавного подъёмника вывешивается балка моста на необходимую высоту, под балку автомобиля подводится ручную передвижной подъёмник, выдвигается шток с опорой под балку моста, устанавливается стопорный палец в направляющую штока.

С помощью канавного подъёмника производится опускание моста и передвижной подъёмник надёжно вывешивает мост автомобиля (работает как стационарный подъёмник)

Достоинства передвижного вывешивателя:

- простота конструкции;
- дешевизна;
- не требует сложного и дорогостоящего обслуживания;
- простота в эксплуатации;
- быстрый монтаж вывешивателя под балку автомобиля.

Недостатки:

- приспособление предназначено только для снятия рессор с автомобиля;
- низкий уровень механизации работ по вывешиванию автомобиля;
- возможность работать только с определёнными марками грузовых автомобилей.

3.4.4 Техническое обслуживание и требования мер безопасности

В процессе эксплуатации вывешивателя необходимо производить регулярные, не реже одного раза в неделю, наружные осмотры при которых производить подтяжку креплений всех движущихся деталей и сборочных единиц, выявлять мелкие неисправности и немедленно их устранять. При выявлении более крупных неисправностей или повреждений работа на вывешивателе прекращается.

Регулярно производить очистку вывешивателя от пыли и грязи.

Следить за отсутствием на направляющих траверсы посторонних предметов.

Смазку осей и осей подшипников производить через каждые шесть месяцев солидолом жировым ГОСТ 1033-79.

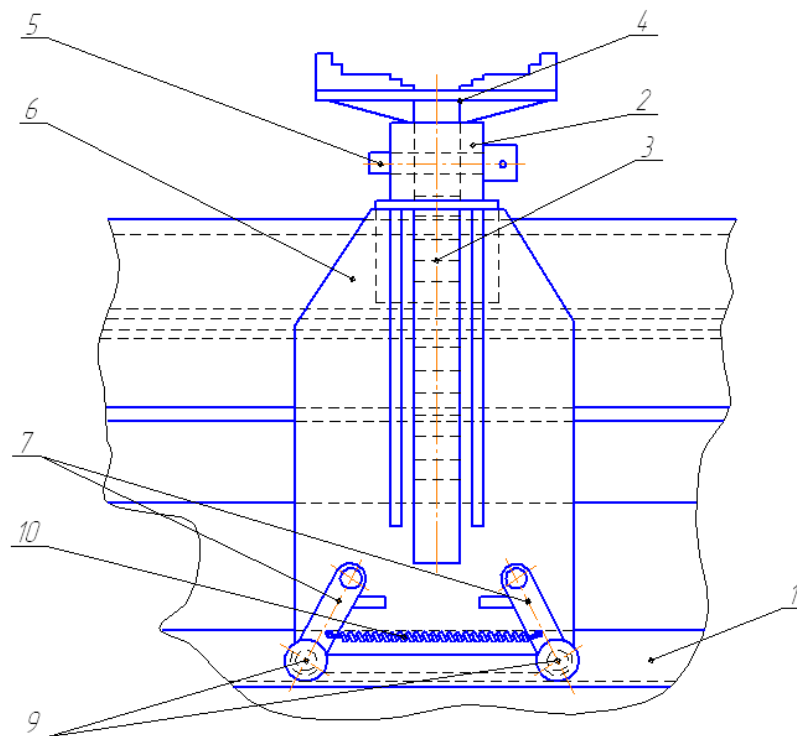
К работе допускаются лица, знакомые с устройством, эксплуатацией и приёмами работы вывешивателя.

При обнаружении неисправностей вывешивателя работа на нём должна быть немедленно прекращена. Устранение неисправностей должно осуществляться квалифицированными специалистами.

При работе на посту ТО-2 руководствоваться общими правилами безопасности для предприятий автомобильного транспорта.

3.5 Расчёт элементов проектируемого вывешивателя

3.5.1 Подбор пружины



1 - Основание; 2 - Направляющая штока; 3 - Шток; 4 - Опора; 5 - Стопорный палец; 6 - Косынка; 7 - Корпус опорных катков; 8 - Ось; 9 - Катки; 10 - Пружина.

Рисунок 3.1 Расчётная схема вывешивателя

Чтобы подобрать пружину необходимо рассчитать вес нашей конструкции.

Удельный вес стали $\gamma = 7,85 \text{ г/мм}^3$.

Зная габаритные размеры каждой детали определяем объём детали, удельный вес детали определяем вес детали.

1. Шток $\text{Ø}50 \text{ мм}$ $L = 500 \text{ мм}$

Вес высверленных отверстий $\text{Ø}20 \text{ мм}$, $n = 8$

Вес высверленных отверстий $\approx 1 \text{ кг}$

Шток $G_{\text{шт}} = 7,7 - 1 = 6,7 \text{ кг}$

1. Направляющая штока, 100×100

$G = 7,7 - 1 = 6,7 \text{ кг}$

2. Стопорный палец

Ø20 мм; $G = 0,3$ кг

3. Основание, Лист 560x300x12

$G = 12,5$ кг

4. Опора. Прямоугольник 260x60x50

$G = 2,6$ кг

5. Корпус опорных катков 140x40x6 (2 шт)

$G = 0,4$ кг

6. Косынка 340x62x10

$G = 2,0$ кг

7. Ось круг Ø25 мм $L = 40$ мм (4 шт)

$G = 0,5$ кг

9. Каток $G = 0,5$ кг

Вес конструкции (G_B) кг

$$G_B = 6,7 + 5,5 + 0,3 + 12,5 + 2,6 + 0,4 + 2 + 0,5 + 0,5 = 31 \text{ кг}$$

При снятии нагрузки с вывешивателя стяжная пружина должна сводить корпуса опорных катков до упоров. Усилие максимальной деформации пружины принимаем в 1,5 раза большей веса вывешивателя для преодоления трения в осях и трения качения катков по опорной поверхности.

Выбираем пружину № 491 ГОСТ

Усилие при максимальной деформации 50 кГс, d проволоки = 4 мм, наружный диаметр пружины $D = 22$ мм; длина пружины в свободном состоянии $L = 200$ мм.

3.5.2 Расчёт стопорного пальца

Материал пальца принимаем Ст. 3

$$\tau_{CP} = 1400 \text{ кг} / \text{см}^2; \quad \sigma_{CM} = 3200 \text{ кг} / \text{см}^2$$

Вывешиваемый автомобиль ГАЗ-32213 (13 местный) имеющий наибольшую массу из семейства микроавтобусов «Газель» масса – 3500 кг

Нагрузка на переднюю ось – 1240 кг

Нагрузка на заднюю ось – 2260 кг

Расчёт ведём по задней оси

P – нагрузка на заднюю ось

$$P = 2260 \text{ кг}$$

P_1 – нагрузка на палец при вывешивании заднего моста для снятия одного колеса

$$P_1 = \frac{P}{2} = \frac{2260}{2} = 1130 \text{ кг}$$

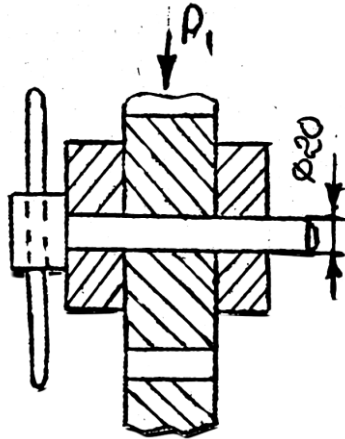


Рисунок 3.2 Расчётная схема

Для расчёта пальца приняты следующие основные формулы

1. Уравнение прочности пальца на срез

$$P_1 = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \sigma_{ср} \quad (3.1)$$

P_1 – нагрузка на палец, кг

$$P_1 - 1130 \text{ кг};$$

d – диаметр пальца, см

$$d = 2 \text{ см}$$

$\tau_{ср}$ – допускаемое напряжение на срез, кг/см²

$$\tau_{ср} < \tau_{ср}$$

2. Уравнение прочности на смятие

$$P_1 = S \cdot d \cdot \sigma_{ср}$$

$\sigma_{ср}$ - допускаемое напряжение на смятие, кг/см²

$$\tau_{ср} = \frac{4 \cdot P_1}{\pi \cdot d_2 \cdot L} = \frac{4 \cdot 1130}{3,14 \cdot 2^2 \cdot 2} = \frac{4520}{25,12} = 176 \text{ кг/см}^2 \quad (3.2)$$

$$\tau_{ср} > \tau_{ср}$$

$$1400 \text{ кг/см}^2 > 176 \text{ кг/см}^2$$

$$\sigma_{CM} = \frac{4 \cdot P_1}{S \cdot d \cdot n} = \frac{4 \cdot 1130}{2,5 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{4520}{10} = 452 \text{ кг/см}^2$$

$$\sigma_{CM} > \sigma_{CM}$$

$$3200 \text{ кг/см}^2 > 452 \text{ кг/см}^2$$

Соединение можно признать надёжным, так как действующие напряжения меньше допускаемых.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей организуемых работ

Человеческая практика дает основания для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна. Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или несколькими причинами. Без причин нет реальных опасностей.

Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т.д.

Выпускная работа посвящена реконструкции зоны ТО-2. От того, как осуществляется работы ТО-2 зависит безопасное состояние жизни не только водителя, но и окружающих людей и имущества.

К организационным причинам возникновения опасных и вредных факторов на производстве относятся:

- несоответствующий действительности расчет технико-экономических обоснований,
- отсутствие проекта работ;
- не соответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава и численности работающих;
- отсутствие или недостаточность коммуникаций необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение, связь и др.)
- отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения, руководства и надзора за работой;

- неудовлетворительный режим труда и отдыха;
- неправильная организация рабочего места;
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, индивидуальных средств защиты и др.;

- в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды.

К конструкторским причинам возникновения опасности травматизма относятся:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств;
- несовершенство конструкции технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;
- отсутствие или несовершенство оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;
- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта, и др.

К технологическим причинам относятся:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;
- несовершенство планировки и технологического обслуживания оборудования;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение правил эксплуатации сосудов работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и др.

Причины неудовлетворительного технического обслуживания влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта, оборудования, оснастки и транспортных средств, а также оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;

- неисправность ручного и переносного механизированного инструмента и др.

- психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора);

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;

- неудовлетворённость работой, неприменение ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;

- алкогольное опьянение,

- неудовлетворительный "психологический климат" в коллективе;

- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

Те помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380В относятся к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током. При выполнении работ по ремонту агрегатов, возможно возникновение опасных зон, при попадании в которую человек может получить травму. Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, станков при снятии и установке агрегатов на приспособление, при работе с подвижным оборудованием, при работе с электрооборудованием и т.д.

На любом участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии могут быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, переломы и ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа производится с узлами и агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и горюче-смазочных материалов в производственных помещениях.

В той части участка, где происходит заряд аккумуляторных батарей, существует опасность возникновения возгорания водорода, который выделяется при зарядке аккумуляторных батарей, а также поражения кожного покрова серной кислотой.

Экономическими причинами опасностей могут быть:

- отсутствие расчета финансово экономических потребности для осуществления нормальных и безопасных условий труда и качественного производства работ
- задержка финансирования и заработной платы.
- отсутствие предусмотренных затрат на спец. одежду и качественный инструмент, применяемый при выполнении тех или иных видов работ.

4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения социальной ответственности.

При реконструкции зоны ТО-2 были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха.

В первом разделе выпускной квалификационной работы выполнено технико-экономическое обоснование организации работ, при этом рационально используются материально-техническая база и кадровый потенциал предприятия.

Во втором разделе произведен технологический расчет предприятия. Здесь, исходя из численности парка рассчитан объём работ по ТО, ТР, уборочно-моечных работ и трудоёмкость. Рассчитаны:

- необходимое число производственных рабочих;
- число постов ТО-1, ТО-2, ТР и диагностики;
- требуемые площади производственных помещений;
- количество технологического оборудования.

При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

На предприятии имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха для работников предприятия. На предприятии есть административный, производственный корпусы, закрытая стоянка автомобилей, отдельные цеха, зелёная зона, дорожная сеть, водопровод, теплотрасса, канализация, очистные сооружения, электросеть, связь и др., а также полная привязка к местности.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75 и ОНТП-01-91.

На втором графическом листе показана технологическая планировка главного производственного корпуса. В нём обеспечены технологические условия для проведения ТО и ТР.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшение заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объёма работ, проведены следующие мероприятия:

- в помещении производственного корпуса, кроме производственных и вспомогательных помещений предусматриваются санитарно-бытовые помещения (согласно СНиП-1.1-92-79)
- в комнате отдыха имеются закрытые шкафчики для хранения отдельно рабочей и домашней одежды
- в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды
- предусмотрено место для курения
- в помещениях имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент
- хранение взрывоопасных веществ организовано в специальном отдельном изолированном помещении
- предусмотрено применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а также в системе местного освещения

- заземление приборов электрооборудования
- охрана оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами

- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колёсного транспорта

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются
- разработан план эвакуации персонала и находится на видном месте

- в помещениях, по категории пожарной опасности относящихся к категории “В” и “D” находятся воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком

- склад оборудован охранно-пожарной сигнализацией с выводом сигнала на контрольно-пропускной пункт.

Оборудование и приспособления расставлены с учётом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту, обслуживанию, испытанию и обкатке агрегатов выполняются строго в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружения для очистки после мойки автомобилей и сточных дождевых вод с повторным их использованием

- отвод бытовых стоков выполняется в полном соответствии с нормами

В работе разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия способствующие ограничению выброса вредных веществ, снижению их до предельно допустимых норм.

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

Требования безопасности.

В экономическом разделе предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм и обеспечение нормального психологического климата в коллективе.

Таким образом, в работе предусмотрены практически все вопросы, связанные с охраной труда, окружающей среды, обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха для рабочих.

4.3 Разработка приоритетного вопроса. Система очистки производственных сточных вод

Сточные воды после мойки автомобилей, ливневые сточные воды, а также производственные стоки могут содержать до 3-5% нефтепродуктов и 10-15% грязи, которые загрязняют не только водосточные канализационные системы, но и естественные водоемы.

Вредные вещества, загрязняющие сточные воды, представляют собой эмульгированные нефтепродукты, отработанные моечные и охлаждающие растворы, кислотные, термическими гальванические сбросы, грязевые отложения, продукты коррозии. Очистные сооружения позволяют повторно использовать воду для производственных целей. Применение оборотного водоснабжения значительно сокращает потребление воды на производственные нужды. Для сохранения чистой воды в естественных водоемах, а следовательно для оздоровления окружающей среды, посты

мойки оборудуются грязеотстойниками с масло- и бензоуловителями, принцип действия которых основан на разнице в удельном весе грязи и нефтепродуктов.

В грязеотстойник вода поступает по трубе 1 (рис. 4.2) и попадает в емкость 3, находящуюся в земле. Твердые частицы осаждаются на дно отстойника. Очищенная вода через трубу 4 стекает по трубе 5 в масло-бензоуловитель, а оттуда в обратную емкость.

Очищенная от механических примесей вода из грязеотстойника по трубе 1 (рис. 4.2) поступает под колпак 2 и далее заполняет колодец 3 до уровня, определяемого кромкой водослива 4, переливаясь через которую она стекает в обратную емкость по трубе 5. Масло и бензин вследствие малого удельного веса, скапливаются в верхней части колпака и располагаются на уровне, превышающем уровень воды в колодце.

Накапливающаяся смесь масла и бензина в горловине колпака отводится по трубопроводу 6 в емкость 7, которую периодически опорожняют.

Сточные воды производственных участков очищаются в нейтрализаторе, расположенном в очистных сооружениях, нейтрализующими растворами.

Перемешивание стоков в нейтрализаторе производится сжатым воздухом от компрессорной.

Контроль за ходом очистки стоков осуществляется с помощью автоматического РН-метра, установленного в помещении очистных сооружений. Краскосодержащие стоки, сбрасываемые их приемника гидрофилтра, один раз в месяц собираются в накопители и далее выводятся ассенизаторскими машинами.

Кроме того, на предприятии предусмотрены системы хозяйственно-бытовых вод, дождевых и талых вод.

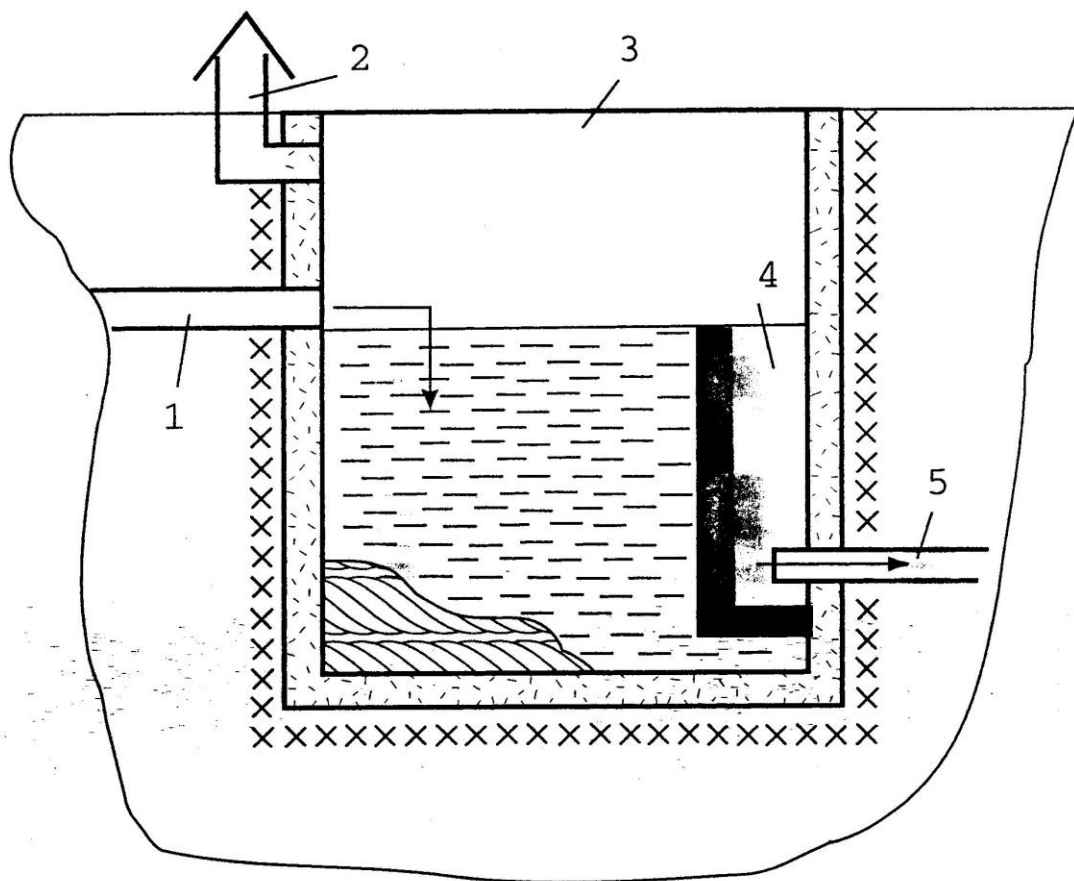


Рисунок 4.1 - Схема грязеуловителя

1-труба заливная; 2 - труба вентиляционная; 3-емкость;
4-водослив; 5-сливная труба

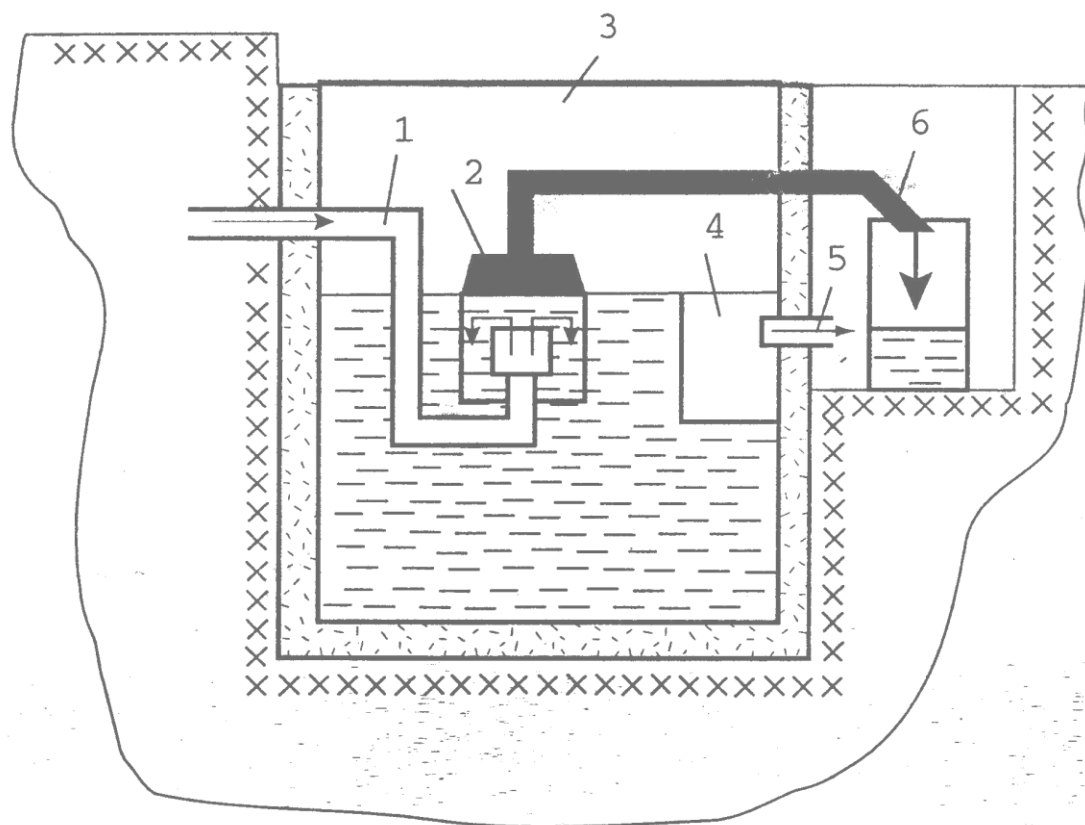


Рисунок 4.2 - Схема масло- бензоуловителя

1-труба заливная; 2-колпак; 3-колодец; 4-водослив; 5-сливная труба;
6-трубопровод; 7- емкость;

Указанные системы позволяют сэкономить питьевую воду ежегодно в объеме 5000 кубических метров.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В экономическом обосновании проектных решений выполнен расчет снижения затрат в результате реконструкции зоны ТО-2 в МПАТП-5, г.Томск.

Экономическая оценка проектных решений выполняется для трёх групп подвижного состава: Лаз-5223, Мерседес-03 45, ГАЗ-32213. В расчете используются данные раздела 3.

5.1 Расчет затрат на перевозку

Фонд оплаты труда

$$\Phi OT = \Phi OT_{\text{вод}} + \Phi OT_{\text{рем. раб.}} \quad (5.1)$$

где $\Phi OT_{\text{вод}}$ - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{\text{рем. Раб.}}$ - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\text{Лаз-5223 } \Phi OT = 36\,080\,268 + 10\,419\,759 = 46\,500\,027$$

$$\text{Мерседес-03 45 } \Phi OT = 8\,956\,095 + 4\,828\,068 = 13\,784\,163$$

$$\text{ГАЗ-32213 } \Phi OT = 16\,376\,859 + 2\,364\,768 = 18\,741\,627$$

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 3\Pi_{\text{тар}} + 3\Pi_{\text{д-н}} + \Pi, \quad (5.2)$$

где $3\Pi_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$3\Pi_{\text{д-н}}$ - доплаты и надбавки (кроме водителей автобусов и легковых автомобилей), руб;

Π - премия, руб.

$$\text{Лаз-5223 } \Phi OT_{\text{вод}} = 25\,000\,526 + 771\,094 + 10\,308\,648 = 36\,080\,268$$

$$\text{Мерседес-03 45 } \Phi OT_{\text{вод}} = 6\,205\,804 + 191\,406 + 2\,558\,884 = 8\,956\,095$$

$$\text{ГАЗ-32213 } \Phi OT_{\text{вод}} = 11\,347\,757 + 350\,000 + 4\,679\,103 = 16\,376\,859$$

$$3П_{map} = (АЧ_9 + АЧ_{n-3}) \cdot C_4^{3кл} \cdot \kappa_n, \quad (5.3)$$

где $АЧ_9$ - автомобиле-часы в эксплуатации, руб;

$АЧ_{n-3}$ -автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени

$$(АЧ_{n-3} = 0,043 \cdot АЧ_9);$$

$C_4^{3кл}$ - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб;

κ_n - поясной коэффициент.

$$\text{Лаз-5223 } 3П_{map} = (416870 + 0,043 \cdot 416870) \cdot 50 \cdot 1,15 = 25\,000\,526$$

$$\text{Мерседес-03 45 } 3П_{map} = (10\,3480 + 0,043 \cdot 10\,3480) \cdot 50 \cdot 1,5 = 6\,205\,804$$

$$\text{ГАЗ-32213 } 3П_{map} = (18922 + 0,043 \cdot 18922) \cdot 50 \cdot 1,5 = 11\,347\,757$$

$$АЧ_9 = АД_9 \cdot T_n, \quad (5.4)$$

где $АД_9$ - автомобиле-дни в эксплуатации;

T_n – время в наряде.

$$\text{Лаз-5223 } АД_9 = 41\,687 \cdot 10 = 416870$$

$$\text{Мерседес-03 45 } АД_9 = 10\,348 \cdot 10 = 10\,3480$$

$$\text{ГАЗ-32213 } АД_9 = 18922 \cdot 10 = 189220$$

$$АД_9 = A_{cn} \cdot D_x \cdot \alpha_v, \quad (5.5)$$

где A_{cn} - списочное число автомобилей, ед;

D_x - дни в хозяйстве (365);

α_v – коэффициент выпуска автомобилей на линию.

$$\text{Лаз-5223 } АД_9 = 141 \cdot 365 \cdot 0,81 = 41\,687$$

$$\text{Мерседес-03 45 } АД_9 = 35 \cdot 365 \cdot 0,81 = 10\,348$$

$$\text{ГАЗ-32213 } АД_9 = 64 \cdot 365 \cdot 0,81 = 18922$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{\partial-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП^i_{\partial-н}, \quad (5.6)$$

$$\text{Лаз-5223 } ЗП_{\partial-н} = 462\,656 + 308\,438 = 771\,094$$

$$\text{Мерседес-03 45 } ЗП_{\partial-н} = 114\,844 + 76\,563 = 191\,406$$

$$\text{ГАЗ-32213 } ЗП_{\partial-н} = 210\,000 + 140\,000 = 350\,000$$

$$ЗП^{1кл}_{\partial-н} = 0,25 \cdot C_{\text{ч}}^{3кл} \cdot \PhiРВ \cdot N_{\text{г}}^1, \quad (5.7)$$

где $ЗП^{1кл}_{\partial-н}$ - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб;

$N_{\text{г}}^1$ – количество водителей первого класса, чел.

$\PhiРВ$ – фонд рабочего времени, ч (1750).

$$\text{Лаз-5223 } ЗП^{1кл}_{\partial-н} = 0,25 \cdot 141 \cdot 1750 \cdot 21 = 462\,656$$

$$\text{Мерседес-03 45 } ЗП^{1кл}_{\partial-н} = 0,25 \cdot 50 \cdot 1750 \cdot 18 = 114\,844$$

$$\text{ГАЗ-32213 } ЗП^{1кл}_{\partial-н} = 0,25 \cdot 50 \cdot 1750 \cdot 10 = 140\,000$$

$$N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot N_{\text{г}}, \quad (5.8)$$

$$\text{Лаз-5223 } N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot 141 = 21$$

$$\text{Мерседес-03 45 } N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot 35 = 9$$

$$\text{ГАЗ-32213 } N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot 64 = 10$$

$$ЗП^{2кл}_{\partial-н} = 0,1 \cdot C_{\text{ч}}^3 \cdot \PhiРВ \cdot N_{\text{г}}^2, \quad (5.9)$$

где $ЗП^{2кл}_{\partial-н}$ - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

$N_{\text{г}}^2$ – количество водителей второго класса, чел.

$$\text{Лаз-5223 } ЗП^{2кл}_{\partial-н} = 0,1 \cdot 50 \cdot 1750 \cdot 35 = 308\,438$$

$$\text{Мерседес-03 45 } ЗП^{2кл}_{\partial-н} = 0,1 \cdot 50 \cdot 1750 \cdot 9 = 76\,563$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } 3\Pi_{\partial-\text{н}}^2 = 0,1 \cdot 50 \cdot 1750 \cdot 16 = 210000$$

$$N_{\epsilon}^{2\kappa\lambda} = 0,25 \cdot N_{\epsilon}, \quad (5.10)$$

$$\text{Лаз-5223 } N_{\epsilon}^{2\kappa\lambda} = 0,25 \cdot 141 = 35$$

$$\text{Мерседес-03 45 } N_{\epsilon}^{2\kappa\lambda} = 0,25 \cdot 35 = 9$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } N_{\epsilon}^{2\kappa\lambda} = 0,25 \cdot 64 = 16$$

$$\Pi = 0,4 \cdot (3\Pi_{\text{тар}} + 3\Pi_{\partial-\text{н}}), \quad (5.11)$$

$$\text{Лаз-5223 } \Pi = 0,4 \cdot (25\,000\,526 + 771\,094) = 10\,308\,648$$

$$\text{Мерседес-03 45 } \Pi = 0,4 \cdot (6\,205\,804 + 191\,406) = 2\,558\,884$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } \Pi = 0,4 \cdot (11\,347\,757 + 350\,000) = 4\,679\,103$$

$$3\Pi_{\text{рем.раб}} = 3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + 3\Pi_{\partial-\text{н}}^{\text{рем.раб}} + \Pi^{\text{рем.раб}}, \quad (5.12)$$

где $3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}$ - тарифная часть заработной платы, руб.;

$3\Pi_{\partial-\text{н}}^{\text{рем.раб}}$ - доплаты и надбавки, руб.;

$\Pi^{\text{рем.раб}}$ - премия, руб.

$$\text{Лаз-5223 } 3\Pi_{\text{рем.раб}} = 7\,296\,750 + 145\,935 + 2\,977\,074 = 10\,419\,759$$

$$\text{Мерседес-03 45 } 3\Pi_{\text{рем.раб}} = 3\,381\,000 + 67\,620 + 1\,379\,448 = 4\,828\,068$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } 3\Pi_{\text{рем.раб}} = 1\,656\,000 + 33\,120 + 675\,648 = 2\,364\,768$$

$$3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot \kappa_{\text{н}}, \quad (5.13)$$

где $C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{\text{общ}}$ — общая трудоемкость по выполнению технических воздействий,
чел.ч

$$\text{Лаз-5223 } 3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 211\,500 \cdot 1,15 = 7\,296\,750$$

$$\text{Мерседес-03 45 } 3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 98\,000 \cdot 1,15 = 3\,381\,000$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } 3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 48\,000 \cdot 1,15 = 1\,656\,000$$

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб}, \quad (5.14)$$

где $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб.

$$\text{Лаз-5223 } ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 7\,296\,750 = 145\,935$$

$$\text{Мерседес-03 45 } ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 3\,381\,000 = 67\,620$$

$$\text{ГАЗ-32213 } ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 1\,656\,000 = 33\,120$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}), \quad (5.15)$$

$$\text{Лаз-5223 } П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (7\,296\,750 + 145\,935) = 2\,977\,074$$

$$\text{Мерседес-03 45 } П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (3\,381\,000 + 67\,620) = 1\,379\,448$$

$$\text{ГАЗ-32213 } П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (1\,656\,000 + 33\,120) = 675\,648$$

Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд –20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

5.2.3 Топливо

$$З_m = P_{топл}^{общ} \cdot Ц_m, \quad (5.16)$$

где $З_m$ - затраты на топливо, руб;

$Ц_m$ - цена одного литра топлива, руб/л.;

$P_{топл}^{общ}$ - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$\text{Лаз-5223 } z_m = 2\,255\,954 \cdot 20 = 45\,119\,089$$

$$\text{Мерседес-03 45 } z_m = 171\,387 \cdot 20 = 3\,427\,742$$

$$\text{ГАЗ-32213 } z_m = 278\,477 \cdot 20 = 5\,569\,548$$

$$P_{топл}^{общ} = P_n + P_{дон} + P_{вгн}, \quad (5.17)$$

где P_n - расход топлива на перевозку, л;

$P_{дон}$ - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{вгн}$ - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$\text{Лаз-5223 } P_{топл}^{общ} = 2\,127\,707 + 117\,024 + 11224 = 2\,255\,954$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_{топл}^{общ} = 161\,644 + 6\,706 + 643 = 171\,387$$

$$\text{ГАЗ-32213 } P_{топл}^{общ} = 262\,646 + 14\,446 + 1385 = 278\,477$$

$$P_n = \frac{H_{100км} \cdot L_{общ}}{100} \quad (5.18)$$

где $H_{100км}$ - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$\text{Лаз-5223 } P_n = (18 \cdot 11\,820\,594) / 100 = 2\,127\,707$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_n = (20 \cdot 808200) / 100 = 161\,644$$

$$\text{ГАЗ-32213 } P_n = (11,5 \cdot 410\,385) / 100 = 262\,646$$

$$P_{дон} = \frac{0,12 \cdot P_n \cdot 5,5}{12} \quad (5.19)$$

$$\text{Лаз-5223 } P_{дон} = (0,12 \cdot 2\,127\,707 \cdot 5,5) / 12 = 117\,024$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_{дон} = (0,12 \cdot 161\,644 \cdot 5,5) / 12 = 6\,706$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } P_{\text{дон}} = (0,12 \cdot 262\,646 \cdot 5,5) / 12 = 14\,446$$

$$P_{\text{взн}} = (P_n + P_{\text{дон}}) \cdot 0,005 \quad (5.20)$$

$$\text{Лаз-5223 } P_{\text{взн}} = (2\,127\,707 + 117\,024) \cdot 0,005 = 11224$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_{\text{взн}} = (161644 + 8\,890) \cdot 0,005 = 853$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } P_{\text{взн}} = (262\,646 + 14\,446) \cdot 0,005 = 1385$$

5.2.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum Z = Z_{\text{мм}} + Z_{\text{тм}} + Z_{\text{эм}}, \quad (5.21)$$

где $\sum Z$ - общие затраты на материалы, руб.;

$Z_{\text{мм}}$ - затраты на моторные масла, руб.;

$Z_{\text{тм}}$ - затраты на трансмиссионные масла, руб.;

$Z_{\text{эм}}$ - затраты на эксплуатационные материалы, руб.;

$$\text{Лаз-5223 } \sum Z = 3\,248\,574 + 473\,750 + 2\,255\,954 = 5\,978\,279$$

$$\text{Мерседес-03 45 } \sum Z = 246\,797 + 35\,991 + 171\,387 = 454\,176$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } \sum Z = 401\,007 + 58\,480 + 278\,477 = 737\,965$$

$$Z_{\text{мм}} = P_{\text{мм}} \cdot C_{\text{мм}}, \quad (5.22)$$

где $P_{\text{мм}}$ - расход моторного масла, л;

$C_{\text{мм}}$ - цена одного литра моторного масла, руб/л.

$$\text{Лаз-5223 } Z_{\text{мм}} = 54\,143 \cdot 60 = 3\,248\,574$$

$$\text{Мерседес-03 45 } Z_{\text{мм}} = 4\,113 \cdot 60 = 246\,797$$

$$\Gamma \text{A3-32213 } Z_{\text{мм}} = 6683 \cdot 60 = 401\,007$$

$$P_{\text{мм}} = \frac{H_{\text{мм}} \cdot P_{\text{топл}}^{\text{общ}}}{100}, \quad (5.23)$$

где $H_{\text{мм}}$ - норма расхода моторного масла.

$$\text{Лаз-5223 } P_{mm} = (2,4 \cdot 2\,255\,954) / 100 = 54\,143$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_{mm} = (2,4 \cdot 171\,387) / 100 = 4\,113$$

$$\text{ГАЗ-32213 } P_{mm} = (2,4 \cdot 278\,477) / 100 = 6683$$

$$Z_{mm} = P_{mm} \cdot C_{mm}, \quad (5.24)$$

где P_{mm} - расход трансмиссионного масла, л;

C_{mm} - цена одного литра трансмиссионного масла, руб/л.

$$\text{Лаз-5223 } Z_{mm} = 6\,768 \cdot 70 = 473\,750$$

$$\text{Мерседес-03 45 } Z_{mm} = 514 \cdot 70 = 35\,991$$

$$\text{ГАЗ-32213 } Z_{mm} = 835 \cdot 70 = 58\,480$$

$$P_{mm} = \frac{H_{mm} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.25)$$

где H_{mm} - норма расхода трансмиссионного масла.

$$\text{Лаз-5223 } P_{mm} = (0,3 \cdot 2\,255\,954) / 100 = 6\,768$$

$$\text{Мерседес-03 45 } P_{mm} = (0,3 \cdot 171\,387) / 100 = 514$$

$$\text{ГАЗ-32213 } P_{mm} = (0,3 \cdot 278\,477) / 100 = 835$$

$$Z_{эм} = Z_m \cdot H_{эм} \quad (5.26)$$

где $H_{эм}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (автобусы – 7%, легковые – 3%).

$$\text{Лаз-5223 } Z_{эм} = 45119089 \cdot 0,07 = 2\,255\,954$$

$$\text{Мерседес-03 45 } Z_{эм} = 3427742\,497 \cdot 0,07 = 171\,387$$

$$\text{ГАЗ-32213 } Z_{эм} = 5569548 \cdot 0,03 = 278\,477$$

Запасные части, материалы и инструмент

$$Z_{рф} = \frac{(H_{зчм} \cdot L_{общ})}{1000}, \quad (5.27)$$

где $Z_{рф}$ - затраты на ремонтный фонд, руб;

$H_{зчм}$ - норма на з/части и материалы, руб/1000км.

$$\text{Лаз-5223 } Z_{P\Phi} = (750 \cdot 11 \cdot 820 \cdot 594) / 1000 = 8 \, 865 \, 446$$

$$\text{Мерседес-03 45 } Z_{P\Phi} = (800 \cdot 808220) / 1000 = 646 \, 576$$

$$\text{ГАЗ-32213 } Z_{P\Phi} = (650 \cdot 1750976) / 1000 = 1 \, 138 \, 134$$

Восстановление износа и ремонт шин

$$Z_{\text{вши}} = \frac{C_{\kappa} \cdot n_{\text{ш}} \cdot L_{\text{общ}}}{L_{\text{шн}}}, \quad (5.28)$$

где $Z_{\text{вши}}$ - затраты на восстановление и ремонт шин, руб;

$L_{\text{шн}}$ - нормативный пробег шин, тыс.км;

C_{κ} - цена шины, руб;

$n_{\text{ш}}$ - количество шин на автомобиле, ед.

$$\text{Лаз-5223 } Z_{\text{вши}} = (4500 \cdot 6 \cdot 11820594) / 70000 = 4 \, 559 \, 372$$

$$\text{Мерседес-03 45 } Z_{\text{вши}} = (4500 \cdot 6 \cdot 808200) / 70000 = 311742$$

$$\text{ГАЗ-32213 } Z_{\text{вши}} = (4200 \cdot 4 \cdot 1750976) / 70000 = 420 \, 234$$

Амортизация подвижного состава

$$AO_a = C_{\text{ба}} \cdot 0,12 \cdot Na, \quad (5.29)$$

где $C_{\text{ба}}$ – цена автомобиля балансовая, руб.;

Na – количество автомобилей.

$$\text{Лаз-5223 } AO_a = 560000 \cdot 0,12 \cdot 141 = 12 \, 182 \, 400$$

$$\text{Мерседес-03 45 } AO_a = 720000 \cdot 0,12 \cdot 35 = 3864000$$

$$\text{ГАЗ-32213 } AO_a = 920000 \cdot 0,12 \cdot 64 = 4300800$$

Накладные расходы

$$Z_{HP} = \sum Z \cdot K_{HP}, \quad (5.30)$$

где $K_{HP} = 0,12 \dots 0,15$.

Таблица 5.1 - Результаты расчёта затрат на перевозку

Статья затрат	Значение, руб.			
	Лаз-5223	Мерседес-03 45	ГАЗ-32213	Предприятие
Фонд оплаты труда	46 500 027	13 784 163	18 741 627	79 025 817
Отчисления на социальные нужды	14 913 762	4 892 289	5 513 675	25 319 726
Топливо	45 119 089	3 427 742	5 569 548	54 116 379
Смазочные и эксплуатационные материалы	5 978 279	454 176	737 965	7 170 420
Запасные части, материалы и инструмент	8 865 446	646 576	1 138 134	10 650 156
Восстановление износа и ремонт шин	4 559 372	311 742	420 234	5 291 348
Амортизация подвижного состава	12 182 400	3 864 000	4 300 800	20 347 200
Накладные расходные	16 574 205	3 285 682	4 370 638	24 230 526
Итого	150 133 207	30 354 628	40 372 388	220 860 223

5.2 Расчет налогов и отчислений

$$H_o = H_{им} + H_z, \quad (5.31)$$

где $H_{им}$ - налог на имущество, руб.

H_z – налог на землю (по отчётным данным предприятия), руб.

$$H_o = 4\,835\,072 + 360\,000 = 6\,317\,892$$

$$H_{им} = Cm_{ним} \cdot \sum C_a, \quad (5.32)$$

где $Cm_{ним}$ - ставка налога на имущество, % (принимается 2,2 %);

$$H_{им} = 219\,776\,000 \cdot 0,02 = 4\,395\,520$$

5.3. Оценка технико-экономических показателей по зоне ТО-2

5.3.1 Расчет капитальных вложений на реконструкцию зоны ТО-2

Перечень технологического оборудования для реконструкции зоны ТО-2 представлен в конструкторской части дипломного проекта. Величина затрат необходимая для реконструкции зоны ТО-2 по ценам декабря 2008 года составит 408 269 руб.

5.3.2 Расчет затрат

1. Затраты на содержание: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию.

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (5.33)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать

3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб.)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 28 \cdot 1,92 = 188160$$

Затраты на осветительную энергию.

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (5.34)$$

где $H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на

1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение

года, ч; принимается 2100 ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оэ} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 1782 \cdot 1,92}{1000} = 143700$$

Затраты на воду для бытовых нужд.

$$C_{\text{бв}} = \frac{H_{\text{бв}} \cdot N \cdot \text{Ц}_{\text{бв}} \cdot D_p}{1000}, \quad (5.35)$$

где $H_{\text{бв}}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N - количество работников, чел.;

$\text{Ц}_{\text{бв}}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./л;

D_p - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{\text{бв}} = \frac{25 \cdot 28 \cdot 30 \cdot 365}{1000} = 7665$$

Затраты на отопление.

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot \text{Ц}_{\text{от}}, \quad (5.36)$$

где $q_{\text{норм}}$ - норматив расхода тепла, МДж/м³ год, принимается 220 МДж/м³ год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$\text{Ц}_{\text{от}}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб Гкал)

1 кал=4,187 Дж.

$$C_{\text{от}} = \frac{220}{0,004187} \cdot 10692 \cdot 560 = 598752$$

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\text{ФОТ}_{\text{рем.раб}} = 3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + 3\Pi_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} + \Pi^{\text{рем.раб}}, \quad (5.37)$$

где $3\Pi_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

до мероприятия $ФОТ_{рем.раб} = 1726346 + 34527 + 704349 = 2465221$

после мероприятия $ФОТ_{рем.раб} = 1553711 + 31074 + 633914 = 2218699$

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_ч \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (5.38)$$

где $C_ч$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (30 руб.)

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий,
чел.ч

до мероприятия $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 30 \cdot 50039 \cdot 1,15 = 1726346$

после мероприятия $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 30 \cdot 45035 \cdot 1,15 = 1553711$

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.39)$$

где $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

до мероприятия $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 1726346 = 34527$

после мероприятия $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 1553711 = 31074$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}) \quad (5.40)$$

до мероприятия $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (1726346 + 34527) = 704349$

после мероприятия $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (1553711 + 31074) = 633914$

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд –20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%). Отчисления в

Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога (руб.):

$$ECH = \Phi OT \cdot 0,26. \quad (5.41)$$

Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (руб.):

$$C_{om} = \frac{\Phi OT \cdot H_{om}}{100}, \quad (5.42)$$

где H_{om} - норматив отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет:

$$OCH = ECH + C_{om}. \quad (5.43)$$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (5.44)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

до мероприятия $A_{об} = 0,12 \cdot 890000 = 106800$

после мероприятия $A_{об} = 0,12 \cdot 910000 = 109200$

4. Расчет затрат на запасные части материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 0,7-2,0 % от размера годового объема

работ по техническому обслуживанию и ремонту. Определяется величина до мероприятия и после мероприятия.

5. Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно. Определяется до мероприятия и после мероприятия.

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг на участке до и после реконструкции.

Таблица 5.2 – Результаты расчёта затрат на услуги зоны ТО-2

Статья затрат	Сумма затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	938277	938277	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	3133296	2819967	-313330
3. Амортизация оборудования	106800	109200	2400
4. Запасные части, материалы и инструмент	1901482	1901482	0
5. Накладные расходы	649414	620119	-29295
Итого	6729270	6389045	-340224

5.4 Оценка влияния проектных решений на затраты

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные в пункте 5.3.2 по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 5.3 – Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты

Статья затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
Фонд оплаты труда	79 025 817	78 779 295	-246552
Отчисления на социальные нужды	25 319 726	25 252 918	-66807
Топливо	54 116 379	54 116 379	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	7 170 420	7 170 420	0
Запасные части, материалы и инструмент	10 650 156	10 650 156	0
Восстановление износа и ремонт шин	5 291 348	5 291 348	0
Амортизация подвижного состава	20 347 200	20 347 200	0
Накладные расходы	24 230 526	24 201 231	-29295
Итого	220 860 223	220 519 999	-340224

Оценка уровня снижения затрат предприятия, руб.

$$\Delta Z = Z_{до} - Z_{после \text{ меропр}} \quad (5.45)$$

$$\Delta Z = 220\,860\,223 - 220\,519\,999 = 340224$$

5.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{\Delta Z} \quad (5.46)$$

$$T_{ок} = \frac{408269}{340224} = 1,2$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе обоснована необходимость разработки простого и дешевого вывешивателя автомобилей на постах ТО-2. Произведена сравнительная характеристика оборудования для снятия и установки, транспортировки агрегатов автомобилей полученные результаты показали, что вывешиватель автомобилей на постах ТО-2 повысит уровень механизации труда, производительность и культуру производства, повысит коэффициент технической готовности парка.

Спроектированный вывешиватель автомобилей будет внедрен на предприятии до 2017 г.

Проведён технологический расчёт предприятия и предложена организация работ зоны ТР. Проработано расположение и рассчитано количество постов по снятию и установки агрегатов. Представлена технологическая карта на снятие колес передней оси микроавтобусов «Газель». Выполнена технологическая планировка зоны Т0-2, главного производственного корпуса.

В разделе Социальная ответственность рассмотрен вопрос очистки производственных сточных вод.

Проведён экономический расчёт, раскрывший экономическую сторону работы предприятия.

По результатам проведённых исследований получены положительные результаты. Данная разработка полностью окупается за 1,4 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Г.Ф. Анисимов, Автомобили семейства «Газель». Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. Под редакцией Ю.В. Кудрявцева – М.: «За рулём», 2000-232 с.
2. Демкин В.В., Дремин А.П., Зацепилов К.И, Книга-Автобус ЛиАЗ-5256 и его модификации: Руководство по эксплуатации.– М.: «За рулём», 2000-232 с.
3. Автомеханик: техническое обслуживание и ремонт отечественных и зарубежных автомобилей. Авт. Сост. А.А. Ханников.- Минск: Современная школа, 2006-384 с.
4. В.В. Беднарский. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник/ В.В. Беднарский – изд. 2-е- Ростов на Дону: Феникс, 2005 - 448 с. (СПО).
5. Б.Н. Белоусов, С.Д. Попов. Колёсные транспортные средства особо большой грузоподъемности. Конструкция. Теория. Расчёт/ под общей редакцией Б.Н. Белоусова.- М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 – 728 с.: илл.
6. М.М. Болбас Основы технической эксплуатации автомобилей: учебник/ М.М. Болбас – Минск.: Амалфея, 2001. – 352 с.
7. Л.Н. Бухаров и др. Разработка конструкторской части дипломных проектов специальностей 190601, 050501.15: Учебное пособие – Омск: Изд. СиБАДИ, 2007.- 98 с.
8. В.К. Вахламов. Автомобили конструкция и элементы расчёта: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.К. Вахламов.-М.: Изд. центр «Академия», 2006.- 480 с.
9. ГОСТ Р51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.
10. А.В. Дынько. Диагностика неисправностей автомобиля. –М.: ТИД Континент-Пресс, Рипол Классик, 2005. – 384 с.

11. Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанов. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей./ Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанов – М.: Форум: Инфра, 2001-280 с.
12. Курсовые и дипломные проекты факультета «Автомобильный транспорт. Структура и правила оформления: Методические указания /Сост.: А.П. Ёлгин и др. – Омск: Изд. СибАДИ, 2006. – 44 с.
13. Курсовые и дипломные проекты (работы) в электронном виде. Правила выполнения и защиты: Методические указания /Сост.: Д.С. Кулькин и др. – Омск: Изд. СибАДИ, 2002. – 12 с.
14. Методические указания по выполнения раздела Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах для выпускников СибАДИ специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»/ сост. В.Л. Пушкарёв. – Омск: Изд. СибАДИ, 2007 . – 20 с.
15. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Государственное унитарное предприятие (ГУП) «Центроргтрудавтотранс». – М.: Транспорт, 2003.
16. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. Учреждение среднего проф. Образования/ В.В. Петросов. – 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
17. российская транспортная энциклопедия. Техническая эксплуатация и ремонт автотранспортных средств. – Т.3./ под ред. Е.С. Кузнецова, - М.: РООИП, 2000. – 456 с.
18. Решение технологических вопросов в курсовых и дипломных проектах. Требования технологического контроля: Методические указания для студентов специальности 150200, - Автомобили и автомобильное хозяйство/ сост.: А.В. Трофимов и др. – Омск: Изд. СибАДИ, 2003. – 36 с.
19. Сарбачёв В.И. и др. техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов/В.И. Сарбаев и др. – Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 448 с. – (Учебники, учебные пособия).

20. Техническая эксплуатация автомобилей /И.Н. Аринин и др. – Ростов на Дону: Феникс, 2004.- 320 с. – (высшее профессиональное образование).
21. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. – Омск: Изд. СибАДИ, 2001
22. Техико – экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Н.Г. Певнев, Л.С. Трофимова, Е.О. Чебасова; Под ред. Н.Г. Певнева .- Омск: Издл. СибАДИ, 2008. – 104 с.
23. Технический расчёт автотранспортного предприятия: Методические указания/Сост. А.П. Ёлгин.-Омск: Изд. СибАДИ, 2005.- 67 с.
24. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов/ Е.С. Кузнецов и др. 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Наука, 2001.- 535 с.
25. Тормозные системы легковых автомобилей./ сост. В.А. Дервянко. Пер. с пол. В. Мицкевич.- М.: Петит, 2001.- 248 с.
26. Шестопалов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: Учебник/С.К. Шестопалов, -2-е изд., стер. -М.: Изд. центр «Академия»: профиздат, 2002. – 544 с.