

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1.1 Краткая характеристика предприятия ООО «ЭнергоТранс»
- 1.2 Структурная схема управления предприятием ООО «ЭнергоТранс»

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

- 2.1 Расчет годовой производственной программы
 - 2.1.1 Расчет тракторов
 - 2.1.2 Расчет автомобилей
- 2.2 Составление годового плана работ
 - 2.2.1 Составление графика загрузки мастерской.
- 2.3 Определение годовой трудоемкости работ
 - 2.3.1 Режим работы и фонды времени
- 2.4 Разработка состава пункта ТР, расчет и подбор оборудования
 - 2.4.1 Разработка состава ремонтной мастерской
 - 2.4.2 Расчет и подбор оборудования
 - 2.4.3 Расчет площадей
- 2.5 Компоновка производственного корпуса и расстановка оборудования
 - 2.5.1 Компоновка производственного корпуса
 - 2.5.2 Расстановка оборудования
- 2.6 Расчет основных энергетических ресурсов
 - 2.6.1 Расход электроэнергии
 - 2.6.2 Расход воды
- 2.7 Конструкторская часть
 - 2.7.1 Обзор конструкции
 - 2.7.2 Применение
 - 2.7.3 Устройство
 - 2.7.4 Расчет приспособления

3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

- 4.1 Абсолютные технико-экономические показатели предприятия
- 4.2 Стоимость основных производственных фондов (капитальные вложения)
- 4.3 Исчисление себестоимости условного ремонта
 - 4.3.1 Зарплата производственных рабочих находится по выражению
 - 4.3.2 Затраты на ремонт и техническое обслуживание находим по формуле
 - 4.3.3 Затраты на запчасти и ремонтные материалы
 - 4.3.4 Стоимость электроэнергии
 - 4.3.5 Расходы на воду для технологических нужд определяем по выражению
- 4.4 Определение годовой экономии

4.5 Уровень рентабельности реконструкции мастерской.

4.6 Заключение

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Характеристика ремонтной мастерской

5.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на участках мастерской

5.3 Обеспечение требуемого освещения в мастерской

5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата. Вентиляция и кондиционирование

5.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

5.6 Психо-физиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на участках ремонтной мастерской

5.7 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

5.8 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

5.9 Заключение по разделу

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надёжности автомобилей, и снижение затрат на их содержание. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счёт выпуска автомобилей с большой надёжностью и технологичностью (ремонтпригодностью), с другой стороны – совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей; повышением производительности труда, снижением трудоёмкости по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту автомобилей; увеличением их межремонтных пробегов. Это требует создания необходимой производительной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов, расширения строительства и улучшения качества дорог.

При эксплуатации автомобилей они подвергаются различным внешним воздействиям под влиянием, которых их надёжность снижается из-за появления неисправностей. Поддержание работоспособностей автомобилей достигается ТО и ТР. Для повышения эффективности ТО и ТР автомобилей требуется индивидуальная информация об их техническом состоянии до и после обслуживания или ремонта. При этом необходимо, чтобы получение указанной информации было доступным, не требовало бы агрегатов и механизмов и больших затрат труда. Индивидуальная информация о скрытых и назревающих отказах позволяет предотвратить преждевременный или запоздалый ремонт и профилактику, а также проконтролировать качество выполняемых работ.

При этом для обеспечения промежуточного и заключительного контроля качества регулировочных и ремонтных работ, без дополнительных перемещений автомобиля диагностирование совмещают с операциями ТО и ремонта.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Краткая характеристика предприятия ООО «ЭнергоТранс»

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоТранс» расположено по адресу: г.Юрга ул. Заводская 2А. График работы предприятия в рабочие дни с 8⁰⁰ до 17⁰⁰. В предпраздничные дни с 8⁰⁰ до 16⁰⁰, входные суббота и воскресенье. Предприятие было организовано в 2004 году. На территории расположено 9 построек (Рисунок 1.1):

1. Контора
2. Стояночный бокс
3. РММ
4. Склад
5. Гараж
6. Сварочный цех
7. КИП
8. Тракторный бокс
9. Хоз. Помещение

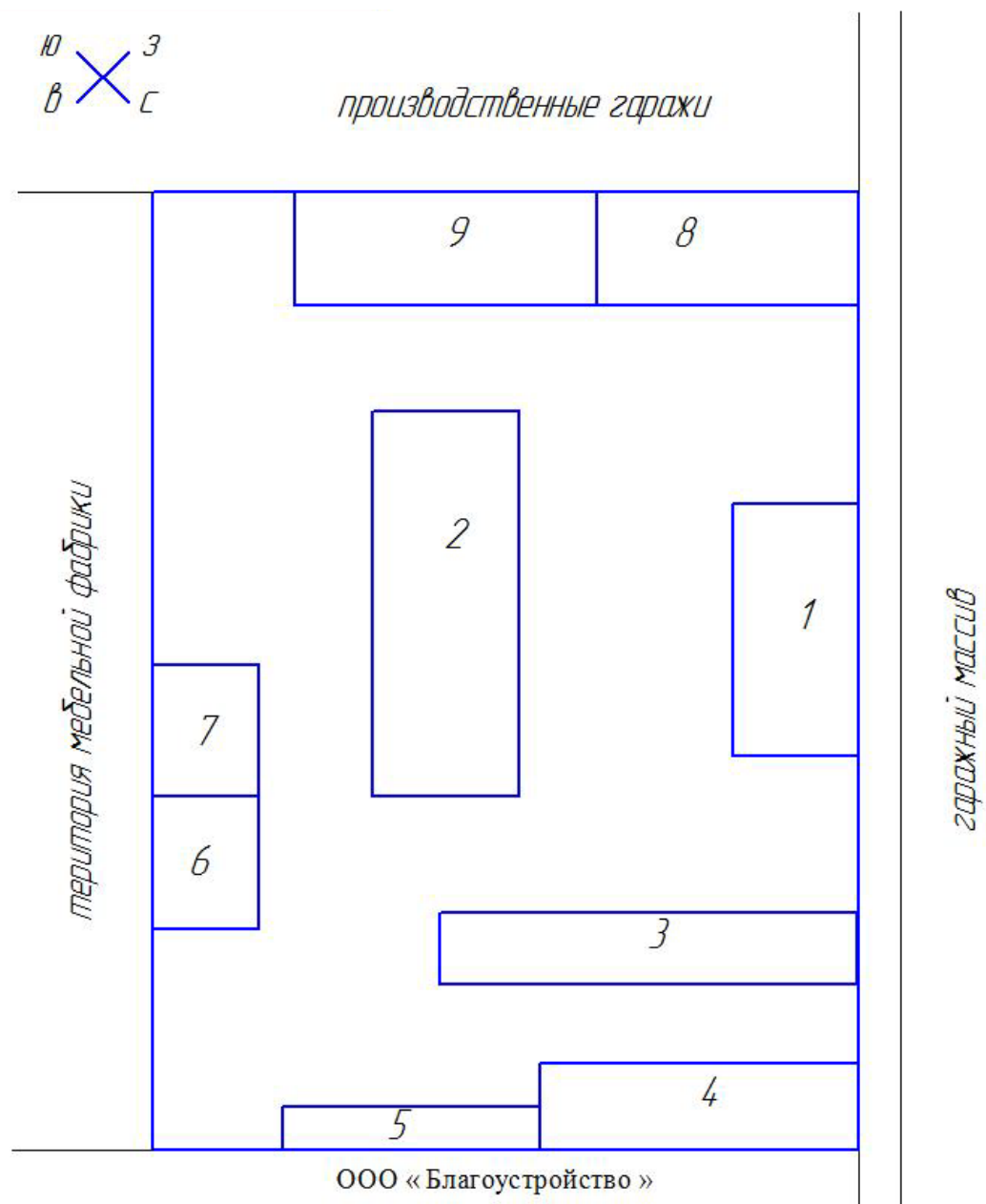


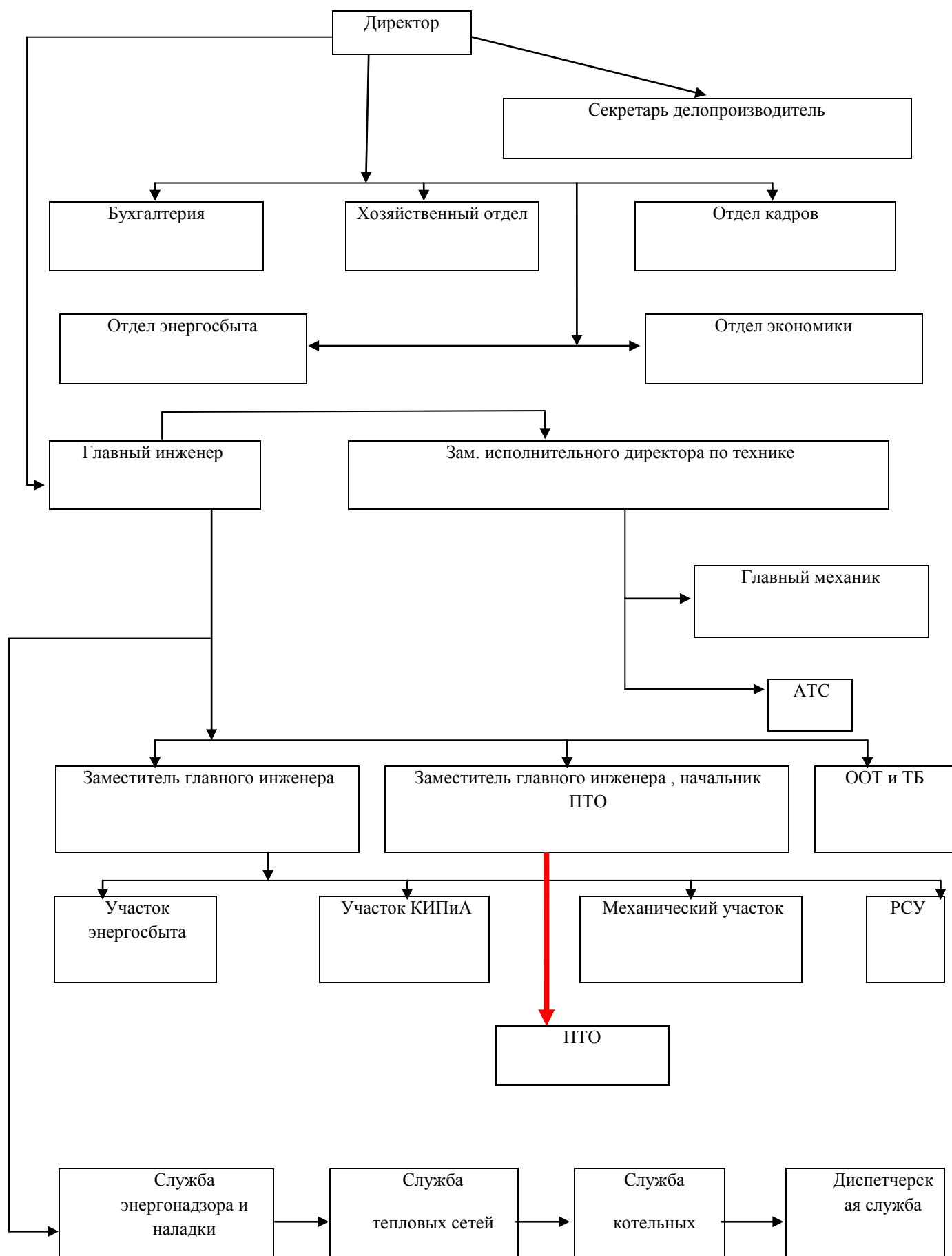
Рисунок 1.1 – План территории ООО «ЭнергоТранс»

Территорию предприятия окружают : производственные гаражи, ООО « Благоустройство» , территория мебельной фабрики ,гаражный массив.

Основная хозяйственная деятельность предприятия это транспортировка горячей воды и отопления города и предприятий. Клиентами предприятия являются :

ОАО « Юрга Телеком » , ООО « Дорожник » , ООО « Благоустройство » , ООО « РСУ РЭУ 6 \ 1 ».

1.2 Структурная схема управления предприятием ООО « ЭнергоТранс »



«ЭнергоТранс» состоит из нескольких подразделений, главное из которых – теплосети по которой подается горячая вода. Также в состав предприятия входят:

- служба котельной пристанционной части, которая вырабатывает тепловую энергию, на топливе - каменный уголь.
- группа режима по регулировке теплового контроля. Она ведет учет за тем с какой температурой приходит вода к потребителю.
- группа контроля измерительных приборов (КИП) . Проводит регулировку, наладку контрольно измерительных приборов.
- служба энергетика. Проводит ремонтные, сервисные работы электрооборудования всех подразделений предприятия.
- автотранспортная служба. Обеспечивает все участки автотранспортной техникой, осуществляет доставку твердого топлива, рабочих на объекты ,обеспечение аварийного и планового ремонта в тепловых сетях.

На балансе «ЭнергоТранс» находится 46 единиц техники. В связи с тем что порой из-за природных условий проезд к объекту назначения затруднен из – за природных условий, техника преимущественно повышенной проходимости. К примеру УАЗ – 3303. Данный автомобиль имеет два ведущих моста и колесную формулу 4 * 4. Автомобиль имеет грузоподъемность 1000 кг и оснащен 2 или 6 местами для сидения.

На графике 1.1 показано соотношение видов техники которая эксплуатируется на предприятии, на графике 1.2 показан год выпуска машин. В таблице 1.1 перечислены единицы техники.

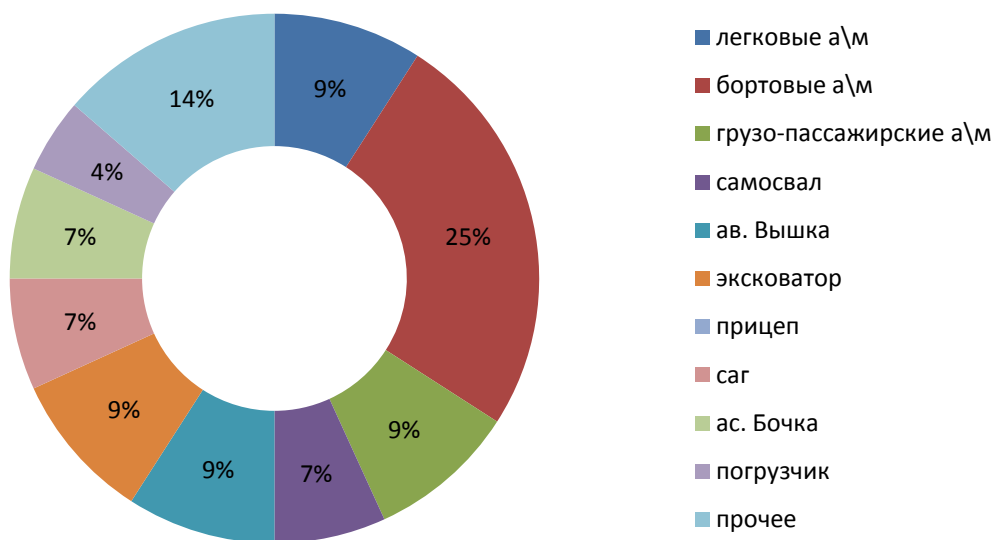


Рисунок 1. 2 – Виды техники

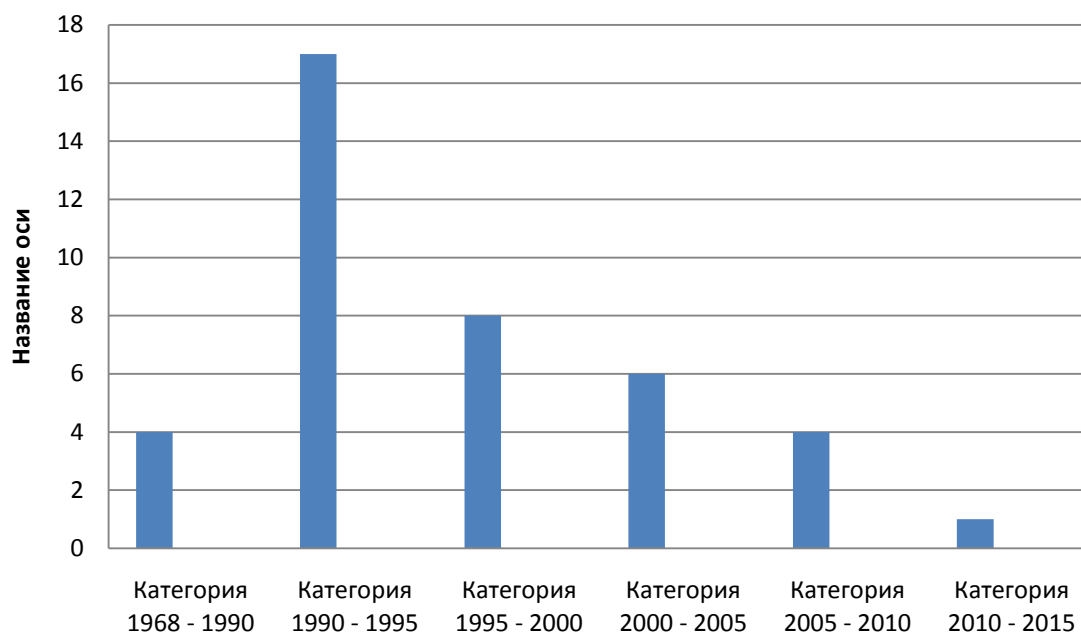


Рисунок 1.3 – Возраст техники

■ Газ ■ УАЗ ■ ЗИЛ ■ МТЗ ■ Прочее

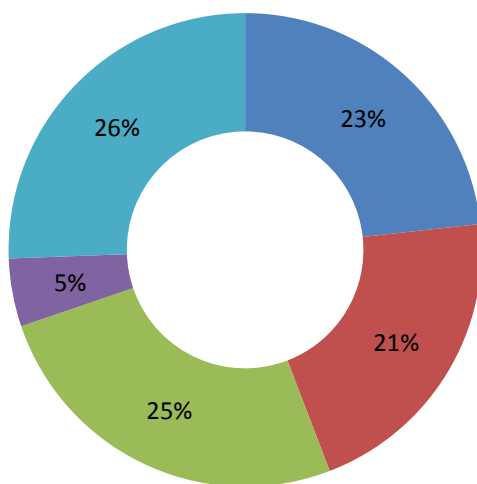


Рисунок 1.4 – Марки техники

Таблица 1. 1 – Автотракторный парк

№	Модель	Наименование техники	№	Модель	Наименование техники
1	ГАЗ-31100	легковой	24	ЗИЛ - 131	Ав. вышка
2	Кия - спектра	легковой	25	ЗИЛ – 130 ВС	Ав. вышка
3	ВАЗ - 221074	легковой	26	ГАЗ - 330232	бортовой
4	УАЗ - 31514	легковой	27	ГАЗ - 3302	бортовой
5	УАЗ - 3303	бортовой	28	ГАЗ - 33073	бортовой
6	УАЗ - 3303	бортовой	29	ГАЗ – 3307	саг
7	УАЗ - 390942	бортовой	30	ГАЗ - 5312	саг
8	УАЗ - 390943	бортовой	31	ГАЗ - 5312	саг
9	УАЗ – 396255	грузо - пассажирский	32	ГАЗ - 3307	ас. бочка
10	УАЗ - 396255	грузо - пассажирский	33	ГАЗ – 3307	ас. бочка
11	УАЗ -3741-210	грузо - пассажирский	34		компрессор
12	УАЗ - 3303	грузо - пассажирский	35	ЭО – 2626	экскаватор
13	Nisan - Atlas	бортовой	36	ЭО - 2101	экскаватор
14	ЗИЛ - 4331	бортовой	37	ЕК – 12	экскаватор

Продолжение таблицы 1. 1

№	Модель	Наименование техники	№	Модель	Наименование техники
15	Isuzu - farward	спец.	38	Isuzu - elf	экскаватор
16	ЗИЛ - 5301	бортовой	39	ЗМТ - 60	трактор
17	ЗИЛ - 431410	бортовой	40	МТЗ – 8210	погрузчик
18	ЗИЛ - 554	самосвал	41	МТЗ - 80	погрузчик
19	ЗИЛ - 4505	самосвал	42		прицеп
20	ЗИЛ - 4502	самосвал	43		прицеп
21	ЗИЛ - 431410	Ас. бочка	44	КС – 4372	кран (пнев.)
22	ЗИЛ - 43112	Ав. вышка	45	МАЗ – 5337	автокран
23	ЗИЛ - 433362	Ав. вышка	46	ПАЗ - 332050	автобус

Перед выездом на линию каждый водитель осматривает свой транспорт после чего осмотр всего транспорта проводит линейный механик. Так же вся техника проходит сезонное ТО (весна, осень). Для прохождения ежедневного, сезонного и планового ТО есть – зона ТО , которая оснащена смотровой ямой, компрессором инструментом для выпуска ТС (линейка, молоток, манометр).

Таблица 1. 2 – График обслуживания транспортных средств на год, ТО-1, ТО-2

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Корчуганов В.И.	Газ -3102	O205TY												
2	Бараксанов В.А.	Газ -31100	E515PT												
3	Кирсанов Е.А.	Кия – спектра	M171XY												
4	Ласточкин Н.В.	Ваз -21074	C792PE												
5	Фроленко В.П.	УАЗ-31514	C763PE												
6	Панов Г.А.	УАЗ-3303	C768PE												
7	Лупанов В.И.	УАЗ-3303	C760PE												

Продолжение таблицы 1.2

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Бекмухаметов А.Я.	УАЗ-390942	C769PE												
9	Логунов А.В.	УАЗ-390943	C773PE												
10	Вернер В.Г.	УАЗ-396255	E560UX												
11	Дежурная	УАЗ - 396255	P792XC												
12	Чигирин А.А.	УАЗ-3741210	C780PE												
13	Мышко В.А.	УАЗ 3303	C140PM												
14	Саламатин Г.С.	Nissan-atlas	E180CO												
15	Лин В.В.	ЗИЛ -4331	C840PE												

Продолжение таблицы 1.2

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Кадилкин Ю.К.	ISUZU	K080CE												
17	Разнатовский К.Н.	ЗИЛ -5301	C799PE												
18	Гаврин А.В.	ЗИЛ-431410	C798PE												
19	Саломатов М.А	ЗИЛ-554	C772PE												
20	Литвинов С.Н.	ЗИЛ-4505	C811PE												
21	Шебуров О.Ю.	ЗИЛ-4502	C782PE												
22	Рахимов Р.М.	ЗИЛ-431410	C794PE												
23	Махонин В.Н.	ЗИЛ-43112	C807PE												
24	Бенардаки Г.А.	ЗИЛ-433362	C776PE												

Продолжение таблицы 1.2

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	Артемов В.А.	ЗИЛ-131	C778PE												
26		ЗИЛ-130BC	C212PO												
27	Шестаков С.М.	Газ-330232	B016TH												
28	Кузнецов А.Н.	Газ-3302	C783PE												
29		Газ-33073	C785PE												
30	Гришмановский И.В.	Газ-33007	C803PE												
31	Краутер Г.П.	Газ-5312	C796PE												
32	Иванов А.И.	Газ-5312	C173PE												
33		Газ-3307	C806PE												

Продолжение рисунка 1. 5

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	Туголуков В.С.	Газ-3307	O795PP												
35	Нечаев С.М.	Компрессор													
36	Черногузов А.В.	ЭО-2626	14-41KH												
37	Игнатенко В.А.	EK-12	53-10KE												
38	Иванников А.И.	Isuzu-elf	E379CO												
39	Лочканов Г.П.	ЗТМ-60	65-05КХ 65-49												
40	Загидулин Н.А.	MT3-8210	68-64KM 14-25KM												
41	Шитиков Г.В.	MT3-80	65-47KX 65-80KX												

Продолжение рисунка 1. 5

№ п/п	Ф.И.О.	Наименование транспортных средств		Месяцы											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	Бакшин А.М.	КС-4372	51-30KM												
43	Петухов А.Н.	МАЗ-5337	С795РЕ												
44	Вельдиманов П.И.	ПАЗ- 332050	P011CX												



- тех.осмотр



- ТО-1 через 2-4 тыс.км.



- ТО-2 через 15-20 тыс.км.



- сезонное ТО

После начала эксплуатации трактора с полной нагрузкой и до капитального ремонта или списания его периодически и в обязательном порядке (планово) ставят на техническое обслуживание. Единицей периодичности обслуживания принимают наработку трактора в моточасах. Допускается периодичность ТО-1, ТО-2, измерять в других единицах наработки, эквивалентных указанной, например, в литрах израсходованного дизельного топлива. Использование трактора без очередного технического обслуживания не допускается. Только при условии своевременного и качественного технического обслуживания гарантируется его работоспособность и экономичность.

Виды технического обслуживания тракторов, периодичность их выполнения, а также основные требования к проведению указаны в ГОСТ 20793—86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание».

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) проводят через каждые 10 ч или каждую смену работы трактора.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводят через каждые 125 мото-часов наработки трактора, ТО-2 — 500. В зависимости от условий использования трактора допускается ТО-1 и ТО-2 проводить раньше или позднее установленной наработки до 10%.

Для автобусов существуют свои требования к ТО. На основании «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» ТО автобусов по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды: ежедневное обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2), сезонное техническое обслуживание (СО).

ЕО выполняется после работы на линии, перед выездом в рейс и предназначено для общего контроля технического состояния, обеспечивающего безопасность движения. Оно включает: уборочно-моечные работы, заправку автобуса топливом, маслом и охлаждающей жидкостью; проверку комплектности, состояния кузова, зеркал заднего вида; исправности механизмов дверей и их привода; приборов освещения и сигнализации, стеклоочистителей; состояния систем смазывания, питания, охлаждения, тормозных систем, рулевого управления, колес и шин в соответствии с требованиями «Правил дорожного движения» и «Правил технической эксплуатации автобусов».

Водителю автобуса необходимо обратить внимание на исправность внутреннего освещения и сигнализации, состояние поручней, сидений и спинок, комплектность эксплуатационного оборудования и указательных надписей, состояние касс и их опломбирование, действие усилительной установки. Уборочно-моечные работы производят на специально оборудованных моечных постах.

Целью проведения ТО-1 и ТО-2 является снижение интенсивности износа деталей, выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ. ТО-1 и ТО-2 выполняются через определенный пробег в зависимости от условий эксплуатации. В ТО-1 входят работы, выполняемые при ЕО, а в ТО-2— работы, выполняемые при ТО-1.

Назначением СО, проводимого два раза в год, является подготовка автобусов к эксплуатации в холодное и теплое время года. Этот вид обслуживания обычно совмещается с проведением ТО-2.

Объем работ технического обслуживания приводится в инструкции завода-изготовителя и в Положении о техническом обслуживании.

Несвоевременное и некачественное ТО вызывает преждевременные отказы, увеличивает трудоемкость обслуживания и ремонта, уменьшает межремонтный пробег автобусов.

Таблица 1.3 – График сезонного обслуживания на МАРТ 2016 г.

[illegible]

Продолжение таблицы 1.3

[illegible]

Продолжение таблицы 1.3

[illegible]

Продолжение таблицы 1.3.

[illegible]

Продолжение таблицы 1.3

[illegible]

Продолжение таблицы 1.3

[illegible]

На территории ремонтной базы (рисунок 1.2) для работ по ремонту техники имеются :

1. Токарный станок – 16K20
2. Обдирочно – заточной станок – 3K634
3. Верстак
4. Сталаж
5. Сварочный стол
6. Сварочный аппарат
7. Место для хранения кислородных баллонов

Также для подъема тяжелых грузов имеется таль с приводом от эл. мотора, которая движется в 4-х направлениях и имеет грузоподъемность 1000 кг.

Для рабочих оборудована раздевалка, душ, сан. узел.

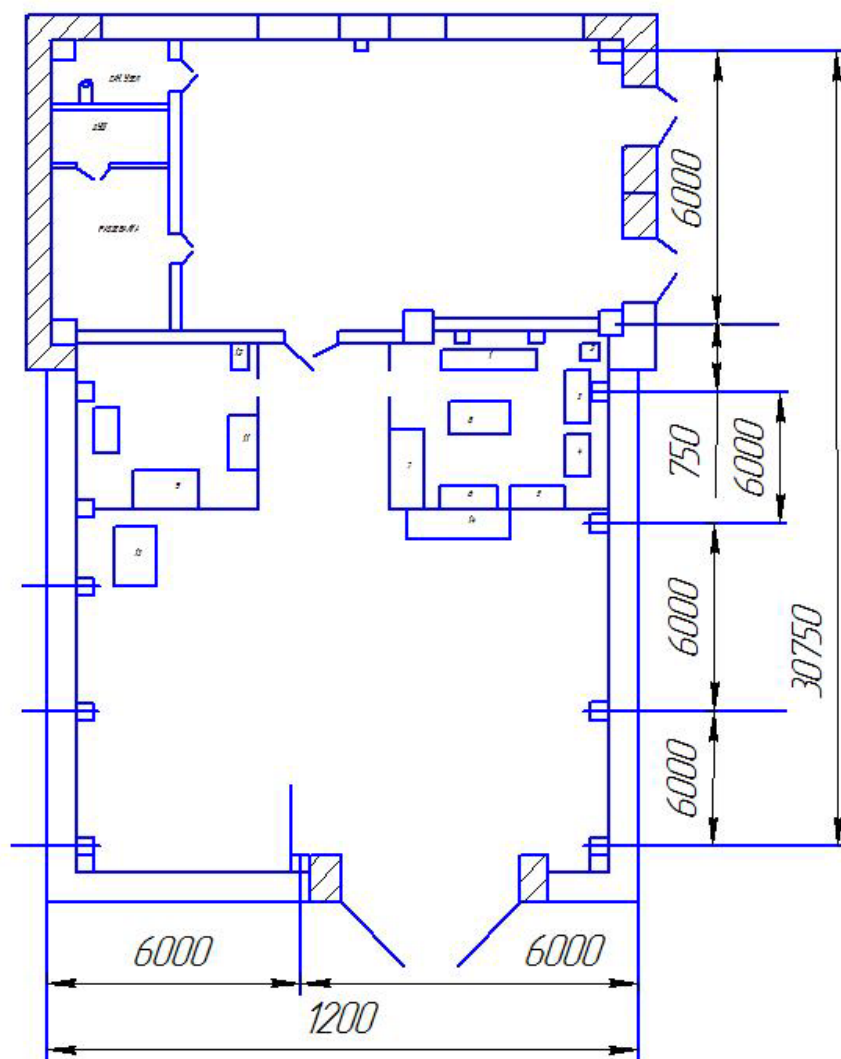


Рисунок 1.2 – План ремонтной базы

2.7 Конструкторская часть

2.7.1 Обзор конструкции

При разборке и сборке коробок передач их приходится постоянно переворачивать. Выполнение этой операции с тяжелым узлом на верстаке не только не удобно, но и небезопасно. Все проблемы решаются при использовании специального стенда (Рисунок 2.1) с траверсой (Рисунок 2.2).

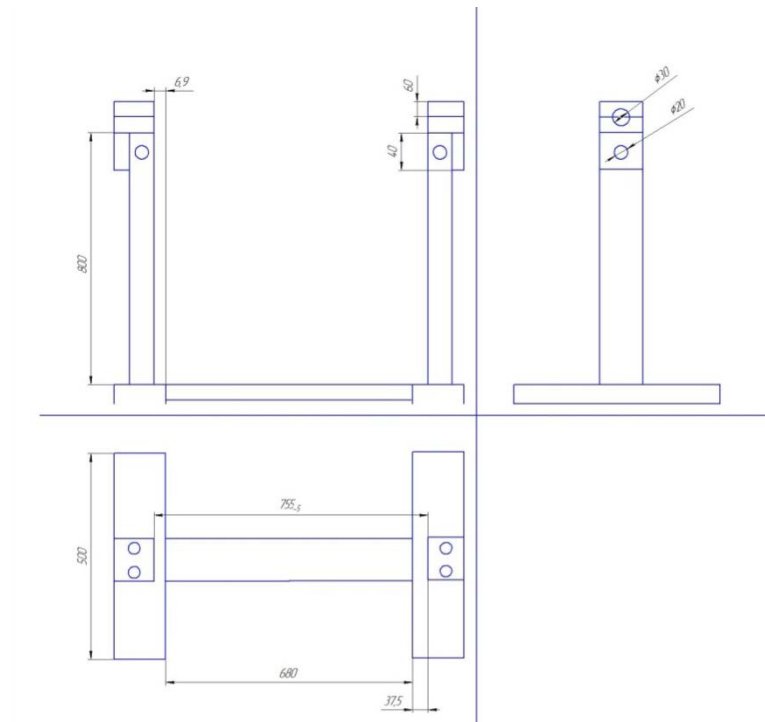


Рисунок 2.1 – Стенд для ремонта коробок передач

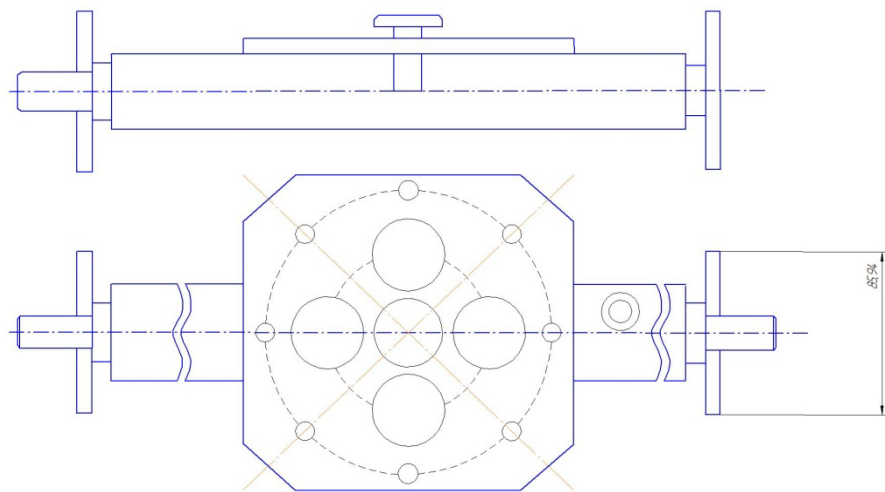


Рисунок 2.2 – Траверса для коробок передач

2.7.2 Применение

Этот стенд с траверсой для коробок передач, может быть использован при разборке, сборке и регулировании всех отечественных легковых автомобилей и иномарок. Его можно перемещать по мастерской (гаражу), а это позволяет более рационально использовать производственные площади.

2.7.3 Устройство

Устройство конструкции простое, что делает её сборку несложной в любых условиях и при наличии минимального состава станков и оборудования, как в большинстве ремонтных мастерских и пунктах ремонта.

Основание стенда 1 и стойки 2 (рисунок 2.1) изготавливаются из швеллера № 10. При сварке стенда необходимо выдержать ширину 755 мм. На стойки крепятся подшипники 3, которые зажимаются болтами 4 (рисунок 3.1). Так же в стойке имеется отверстие для пальца – фиксатора 6, с помощью которого фиксируется наклон траверсы.

Универсальная траверса, применяемая практически для всех КП легковых автомобилей, состоит из собственно самой траверсы 1 с приваренными к ней деталями 2 – 6 и поворотного стола (рисунок 2.2).

Коробку передач можно устанавливать на поворотный стол, закрепить прижимами 3 с винтами 4 и далее поворотный стол с коробкой передач установить и закрепить винтами 6 на траверсе.

На траверсе без поворотного стола можно устанавливать коробки передач переднеприводных автомобилей ВАЗ. Для этого служат приваренные бобышки 3, болты крепления коробки передач и гайки для шпильки картера коробки передач. Прихватку бобышек 3 к опорной плите траверсы 6 лучше произвести после установки коробки передач.

2.7.4 Расчет приспособления

Для того чтобы конструкция приспособления, разрабатываемого в данном дипломном проекте, была надёжной и прочной, необходимо рассчитать наиболее нагруженные и ответственные детали на прочность. Усилия в деталях для данного приспособления будут малы, потому что основное усилие будет исходить от рабочего, выполняющего ремонт коробки передач на этом приспособлении. Рассчитаем сварное соединение стойки с основанием, исходя из усилия, которое может создать человек, если облокотится на траверсу. В таком случае вес, приходящийся траверсу, а соответственно и на стойку, составит примерно 40 килограмм. Так как средний вес человека составляет 80 килограмм. В данном приспособлении стойки 2 и поэтому на каждую будет приходиться по 40 килограмм. Т. е. сила, которая будет действовать на стойку и вал, равняется 400 Н.

Расчет стойки на изгиб:

По справочнику Анурьева условие прочности для соединения, осуществленного стыковым швом, находящегося под действием изгибающего момента выглядит так:

$$\sigma = M_{\text{и}} / W \leq [\sigma_{\text{р}}] \quad (2.25)$$

где $M_{\text{и}}$ – момент действующий в сварном шве;

W – осевой момент сопротивления для прямоугольного сечения

$$W = Sh^2 / 6 \quad (2.26)$$

где S и h – геометрические размеры привариваемой детали, см.

$$W = 46 \cdot 80 / 6 = 613 \text{ см}^3.$$

$[\sigma_{\text{р}}]$ – допускаемое напряжение для сварных швов.

По справочнику Анурьева для Стали 3, с учетом сварки электродами Э42А; $[\sigma_{\text{р}}] = 1400 \text{ кгс/см}^2$.

Определяем момент действующий в шве:

схема нагружения представлена на рисунке 2.4.

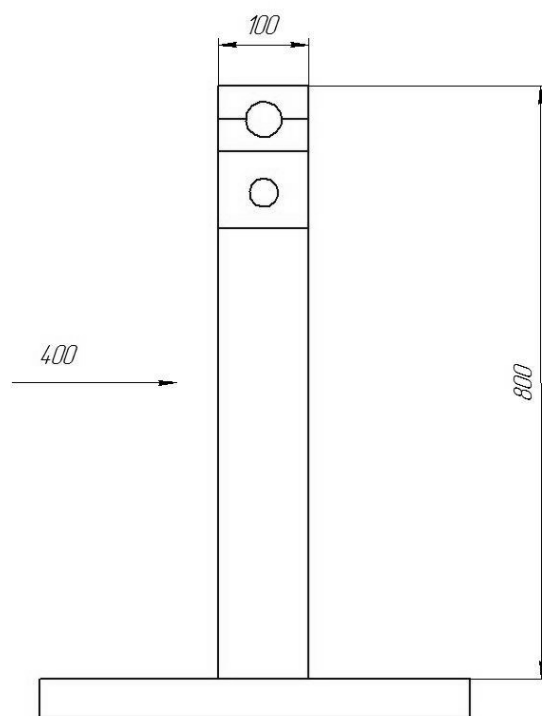


Рисунок 2.3 – Схема нагружения стойки

$$M_{\text{и}} = F \cdot L,$$

где F – сила, действующая на стойку, Н;

L – длина плеча, см.

$$M_{\text{и}} = 32000 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Расчет годовой производственной программы

Расчет начинается с определения количества капитальных ремонтов, так как без них нельзя определить количество технических обслуживаний

2.1.1 Расчет тракторов

Количество капитальных ремонтов n_k определяется по формуле:

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k} \quad (2.1)$$

где B_n – планируемая наработка, мото-ч

B_k – периодичность до КР, мото-ч

N – количество тракторов данной марки

МТЗ 80/82:

$$n_k = \frac{1350 \cdot 2}{5760} = 0,46$$

Поскольку количество ремонтов не может быть дробным округляем результат до целых значений, при этом значения менее 0,85 отбрасываются, а более округляются до 1.

$$n_k = 0$$

Для других марок тракторов проводим аналогичные расчеты.

ЭО-2626, ЭО-2101:

$$n_k = \frac{1600 \cdot 2}{5760} = 0$$

ЕК-12:

$$n_k = \frac{630 \cdot 1}{5760} = 0$$

ЗМТ-60:

$$n_k = \frac{1050 \cdot 1}{5760} = 0$$

Isuzu - elf:

$$n_k = \frac{850 \cdot 1}{5760} = 0$$

Определяем количество текущих ремонтов (ТР)

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k \quad (2.2)$$

где B_T – периодичность до ТР, мото-ч

$$n_T = \frac{1350 \cdot 2}{1920} - 0 = 1,4 \approx 1$$

МТЗ-80/82:

ЕК-12:

$$n_T = \frac{630 \cdot 1}{1920} - 0 = 0$$

ЭО-2626, ЭО-2101:

$$n_T = \frac{1600 \cdot 2}{1920} - 0 = 1$$

ЗМТ-60:

$$n_T = \frac{1050 \cdot 1}{1920} - 0 = 0$$

Isuzu - elf:

$$n_T = \frac{850 \cdot 1}{1920} - 0 = 0$$

Количество ТО-3:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-3}}} - n_k - n_T \quad (2.3)$$

где $B_{\text{ТО-3}}$ – периодичность до ТО-3, мото-ч
МТЗ-80/82:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{1350 \cdot 2}{960} - 0 - 1 = 1$$

ЕК-12:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{630 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0$$

ЭО-2626, ЭО-2101:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{1600 \cdot 2}{960} - 0 - 1 = 2$$

ЗМТ-60:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{1050 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 1$$

Isuzu - elf:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{850 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 1$$

Количество ТО-2:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-2}}} - n_k - n_T - n_{\text{ТО-3}} \quad (2.4)$$

где $B_{\text{ТО-2}}$ – периодичность ТО-2, мото-ч
МТЗ-80/82:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{1350 \cdot 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 9$$

ЕК-12:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{1600 \cdot 2}{240} - 0 - 1 - 2 = 10$$

ЭО-2626, ЭО-2101:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{1050 \cdot 1}{240} - 0 - 0 - 1 = 3$$

ЗМТ-60:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{630 \cdot 1}{240} - 0 - 0 - 0 = 2$$

Isuzu - elf:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{850 \cdot 1}{240} - 0 - 0 - 1 = 2$$

2.1.2 Расчет автомобилей

С учетом действительных условий эксплуатации, для автомобилей производится корректирование периодичности ТО.

Корректирование нормативных данных производится с использованием коэффициентов, учитывающих условия эксплуатации (K_1), тип и модификацию автомобилей (K_2), природно-климатические условия (K_3).

Категория условий эксплуатации учитывается с помощью коэффициента K_1 и влияет на периодичность ТО и ресурс до капитального ремонта, K_1 изменяется от 0,6 до 1.

Модификация подвижного состава и особенности организации его работы учитываются коэффициентом K_2 , который применяется для корректирования ресурса до капитального ремонта ($K_2 = 1,00-1,25$).

Природно-климатические условия учитываются при определении периодичности ТО и норм пробега до капитального ремонта с помощью коэффициента K_3 , который соответственно изменяется: при определении периодичности – от 0,8 до 1,0; при определении ресурса до капитального ремонта от 0,7 до 1,1.

Значение коэффициента K_1 , с учетом эксплуатации для условий Западной Сибири принимаем равным $K_1 = 0,75$.

Значение коэффициента K_3 , учитывающего природно-климатические условия эксплуатации для нашей зоны (холодная), можно принять равным по норме межремонтного пробега – $K_3 = 0,8$.

При определении периодичности ТО коэффициент корректирования:

$$K_{P1} = K_1$$

При определении пробега до капитального ремонта коэффициент корректирования:

$$K_{P2} = K_1 * K_2 * K_3 \quad (2.5)$$

Коэффициент корректирования для автомобиля ЗиЛ:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,95 * 0,8 = 0,57$$

Для автомобиля МАЗ:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,85 * 0,8 = 0,51$$

Для автомобиля ГАЗ:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,85 * 0,8 = 0,51$$

Для автомобиля ПАЗ:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,85 * 0,8 = 0,51$$

Для автомобиля Isuzu - farward:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,95 * 0,8 = 0,57$$

Для автомобиля УАЗ:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,65 * 0,8 = 0,39$$

Для автомобиля Кия – спектра:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,65 * 0,8 = 0,39$$

Для автомобиля Nisan – Atlas:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,75 * 0,8 = 0,45$$

Для автомобиля Ваз:

$$K_{P1} = 0,75$$

$$K_{P2} = 0,75 * 0,55 * 0,8 = 0,33$$

Нормативная периодичность ТО, нормы пробега до КР должны быть скорректированы по выражениям:

Периодичность ТО

$$L_{TO-2} = K_{P1} * L_{НТО-2} \quad (2.6)$$

$$L_{TO-1} = K_{P1} * L_{НТО-1}, \quad (2.7)$$

где L_{TO-2} и L_{TO-1} соответственно нормативный пробег до ТО-2 и ТО-1 после корректирования;

$L_{НТО-2}$ и $L_{НТО-1}$ соответственно пробег до ТО-2 и ТО-1 до корректирования.

Пробег до КР:

$$L_{\text{КР}} = K_{\text{Р2}} * L_{\text{НКР}} \quad (2.8)$$

Где $L_{\text{НКР}}$ – нормативный пробег автомобиля до КР до корректирования.

Расчет по корректированию для автомобиля ЗиЛ:

$$L_{\text{ТО-2}} = 0,75 * 12000 = 9000$$

$$L_{\text{ТО-1}} = 0,75 * 3000 = 2250$$

$$L_{\text{КР}} = 0,57 * 300000 = 171000$$

Методика расчетов для других автомобилей аналогична, а результаты занесены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1– Откорректированные значения исходных данных

ПОКАЗА- ТЕЛИ	ЗИЛ		ГАЗ		МАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После коррек- тировки
Пробег до ТО-1	3000	2250	2500	1875	4000	3000
Пробег до ТО-2	12000	9000	12500	9375	12000	9000
Пробег до КР	300000	171000	300000	153000	300000	153000
ПОКАЗА- ТЕЛИ	ПАЗ		Isuzu - farward		УАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После коррек- тировки
Пробег до ТО-1	4000	3000	3000	2250	2000	1500
Пробег до ТО-2	12000	9000	12000	9000	8000	6000
Пробег до КР	300000	153000	300000	171000	300000	117000
ПОКАЗА- ТЕЛИ	Кия – спектра		Nisan – Atlas		ВАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректир овки
Пробег до ТО-1	2000	1500	2500	1875	1500	1125
Пробег до ТО-2	8000	6000	12500	9375	5000	3750
Пробег до КР	300000	117000	300000	135000	300000	99000

Количество КР определяем по формуле (2.1), но наработка в этом случае будет измеряться километрами пробега

МАЗ:

$$n_{\kappa} = \frac{45000 \cdot 1}{153000} = 0$$

ЗиЛ:

$$n_{\kappa} = \frac{25000 \cdot 11}{171000} = 1$$

ГАЗ:

$$n_{\kappa} = \frac{25000 \cdot 9}{153000} = 1$$

ПАЗ:

$$n_{\kappa} = \frac{45000 \cdot 1}{153000} = 0$$

Isuzu – farward:

$$n_{\kappa} = \frac{25000 \cdot 1}{171000} = 0$$

УАЗ:

$$n_{\kappa} = \frac{20000 \cdot 9}{117000} = 1$$

Кия – спектра:

$$n_{\kappa} = \frac{20000 \cdot 1}{117000} = 0$$

Nisan – Atlas:

$$n_{\kappa} = \frac{25000 \cdot 1}{135000} = 0$$

ВАЗ:

$$n_{\kappa} = \frac{25000 \cdot 1}{99000} = 0$$

Количество текущих ремонтов не определяем, так как они не планируются.

Количество ТО-2 определяем по формуле

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-2}}} - n_{\kappa} \quad (2.9)$$

МАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 1}{9000} - 0 = 5$$

ЗиЛ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{25000 \cdot 11}{9000} - 1 = 29$$

ГАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{25000 \cdot 9}{9375} - 1 = 23$$

ПА3:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{45000 \cdot 1}{9000} - 0 = 5$$

Isuzu – farward:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{25000 \cdot 1}{9000} - 0 = 2$$

УАЗ:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{20000 \cdot 9}{6000} - 1 = 29$$

Кия – спектра:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{20000 \cdot 1}{6000} - 0 = 3$$

Nisan – Atlas:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{25000 \cdot 1}{9375} - 0 = 2$$

BA3:

$$n_{\text{TO-2}} = \frac{25000 \cdot 1}{3750} - 0 = 6$$

Определяем количество ТО-1

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-1}}} - n_k - n_{\text{ТО-2}} \quad (2.10)$$

где $B_{\text{ТО-1}}$ – периодичность ТО-1

МАЗ:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{45000 \cdot 1}{3000} - 0 - 5 = 10$$

ЗиЛ:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{25000 \cdot 11}{2250} - 2 - 29 = 91$$

ГАЗ :

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{25000 \cdot 9}{1875} - 1 - 23 = 96$$

ПАЗ:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{45000 \cdot 1}{3000} - 0 - 5 = 10$$

Isuzu – farward:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{25000 \cdot 1}{2250} - 0 - 2 = 9$$

УАЗ:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{20000 \cdot 9}{1500} - 1 - 29 = 91$$

Кия – спектра:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{20000 \cdot 1}{1500} - 0 - 3 = 10$$

Nisan – Atlas:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{25000 \cdot 1}{1875} - 0 - 2 = 11$$

BA3:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{25000 \cdot 1}{1125} - 0 - 6 = 16$$

Рассчитанное количество текущих ремонтов и технических обслуживаний тракторов и автомобилей, следует внести в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Годовой план проведения ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка

Вид работ	Наименование или марка машин	Количество машин	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость единицы ремонта или ТО, чел-ч.	Общая трудоемкость ремонта или ТО, чел-ч.	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май	
						Количество ремонтов или ТО, шт.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Трудоемкость, чел-ч.
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	8
Текущий ремонт тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого: 7	7	2	42,15	84,3	1									42,15
ТО-3 тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого:	7	5	30,6	153		2	61,2							
ТО-2 тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого: 7	7	26	12,05	313,3	6	6	72,3							72,3
Текущий ремонт автомобилей	ЗИЛ-130, ГАЗ-3307, ПАЗ Итого: 35	35			8650			988,56		741,42		741,42		741,42	988,56
ТО-2 автомобилей	ЗИЛ-130, Итого: 35	35	104	21,63	2249,8	4	4	86,52	13	281,19	12	259,56	12	259,56	86,52
ТО-1 автомобилей	ЗИЛ-130, Итого: 35	35	344	6,02	2072	25	25	150,5	25	150,5	30	180,6	31	186,62	150,5
Итого: основная трудоемкость					13522,4	36	1340,03	37	1359,08	38	1173,11	42	1181,58	43	1187,6
Дополнительные виды работ	Ремонт оборудования, приспособлений, инструмента мастерской.				1081,8										
	Восстановление и изготовление деталей.				676,12	1	56,34								
	Прочие работы.				1622,68	1	135,22								
	Итого:				3380,6			1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34
	Общая трудоемкость:				16903			1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,22

Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоем кость, чел- ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоем кость, чел-ч.
17	18	19	20	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24
		1	42,15										
1	30,6							1	30,6	1	30,6		
3	36,15	2	24,1					6	72,3	3	36,15		
	988,56		988,56		494,3		494,3		247,2		741,42		494,3
6	129,78	6	129,78	13	281,19	12	259,56	4	86,52	6	129,78	12	259,56
32	192,64	35	210,7	28	168,56	32	192,64	25	150,5	28	168,56	28	168,56
42	1377,73	44	1395,29	41	944,85	44	946,5	36	587,1	38	1106,51	40	922,4
				2	180,3	3	270,45	4	360,6	1	90,15	2	180,3
1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34
1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,2	1	135,22	1	135,22

- Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяется по формуле:

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N \quad (2.10)$$

где T – трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч;

B_n – планируемый пробег автомобиля, км;

N – число автомобилей одной марки.

Величина 0,01 (чел.-ч/км) получена делением нормы времени 10 чел.-ч на 1000 км.

Пример расчета трудоемкости текущего ремонта для тракторов МТЗ 80/82:

$$T = 0,01 \cdot 1350 \cdot 2 = 27$$

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в графу 6 табл. 2.2

- Трудоемкость дополнительных видов работ

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – 10%.
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских машинного двора – 8%.
- Восстановление и изготовление деталей – 5%.
- Прочие работы – 12%.

Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, получаем общую годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в графу 6 табл. 2.2.

Поскольку диагностическое оборудование рассредоточено по постам ТО, то выполняемое с помощью него диагностирование носит название

совмещенного. В этом случае контрольно-диагностические операции соответствующим образом распределяются по постам ТО.

Трудоемкость этих операций отдельно не определяется, так как они входят в объем работ данного вида ТО, выполняемого на постах.

2.2 Составление годового плана работ

Годовой план включает все виды технических обслуживаний, которые предполагается выполнять на пункте ТО. При проектировании графика загрузки мастерской необходимо равномерно распределить весь объем работ по месяцам.

При построении графика учитываем, что ежедневное ТО автомобилей и ежесменное ТО тракторов, а также ТО-1 тракторов и комбайнов выполняются силами водителей и механизаторов.

Основные требования при распределении объема работ по месяцам:

- Работы по ремонту машино-тракторного парка распределяют таким образом, чтобы в каждом месяце было целое число ремонтов и технических обслуживаний.
- Равномерно по месяцам планируют те работы, объем которых нельзя предусмотреть заранее. Это – «Восстановление и изготовление деталей» и «Прочие работы».
- 65-85% ремонтов тракторов проводят зимой, остальные – летом, причем летом ремонтируют гусеничные тракторы.
- Текущие ремонты и технические обслуживания автомобилей распределяют таким образом, чтобы за счет них выровнять загрузку по месяцам.

Так как количество текущих ремонтов автомобилей неизвестно, распределяют по месяцам трудоемкости ремонтов.

Для облегчения этой работы определяют условный коэффициент пропорциональности, численно равный частному от деления общей

трудоемкости ремонтов данной марки автомобилей на их число. Трудоемкости ремонта в каждом отдельном месяце должны быть пропорциональны этой величине.

2.2.1 Составление графика загрузки мастерской.

Выполняется на основании годового плана ремонтно-обслуживающих работ. При этом следует учитывать, что в ряде случаев в мастерской выполняется не весь объем работ.

Так, ТО-1 автомобилей может производиться в автомобильном гараже; ТО-1 и ТО-2 тракторов – на стационарных пунктах технического обслуживания.

Поэтому прежде, чем составлять график загрузки мастерской, из плана нужно исключить трудоемкости тех видов работ, которые в мастерской не выполняются. (В пояснительной записке обязательно отразить, все ли объемы ремонтно-обслуживающих работ выполняются в мастерской).

После этого по данным табл. 2.2 составляется табл. 2.3, в которую включаются виды и объемы ремонтных работ в мастерской.

Таблица 2.3 – Распределение трудоемкости по видам работ

Виды ремонтных работ	Общая трудоемк ость работ, чел.-ч	Распределение общей трудоемкости по месяцам, чел.-ч											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	84,3	42,1						42,1					
Техн. обслужив. тракторов	466,3	72,3	133,5				66,7	24,1	66,7				102,9
Текущий ремонт автолюб.	8650	888,5	888,5	741,4	741,4	741,4	858,5	858,5	741,4	594,3	594,3	504,3	497,2
Техн. обслуж. автомобилей	4321,8	237	237	439,7	440,1	440,1	322,4	340,4	298,3	428,1	449,7	452,2	237
Ремонт оборуд. мастерской	1081,8								90,1	180,3	180,3	270,4	360,6
Восстан. и изгот. деталей	676,12	56,3	56,34	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3
Прочие работы	1622,68	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2
Итого:	16903	1432,4	1450,6	1372,67	1373	1373	1432,1	1456,6	1438	1414,2	1355,8	1418,4	1389,2

2.3 Определение годовой трудоемкости работ

Годовая трудоемкость работ по ТО определяется по выражению:

$$\sum T_{\text{ТО-}i} = T_{\text{ТО-}i} * n_{\text{ТО-}i} \quad (2.11)$$

где $\sum T_{\text{ТО-}i}$ – годовая трудоемкость работ по i -тому ТО для автомобилей или тракторов одной марки, чел.-ч.

$T_{\text{ТО-}i}$ – трудоемкость одного i -того ТО.

Пример расчета трудоемкости для автомобиля ЗИЛ:

$$\sum T_{\text{ТО-2}} = 19,5 * 29 = 565,5$$

$$\sum T_{\text{ТО-1}} = 5,9 * 91 = 536,9$$

Результаты расчета трудоемкости работ по ТО сводим в таблицу А (приложение А).

2.3.1 Режим работы и фонды времени

Принимаем односменный режим работы мастерской при 5-дневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8,2 ч. Годовой номинальный фонд времени рабочего $\Phi_{\text{нр}}$ и оборудования $\Phi_{\text{но}}$ принимаем равным 2080 часов. Годовой действительный фонд времени $\Phi_{\text{др}}$ станочников, слесарей, столяров, принимаем 1840 часов, кузнецов и сварщиков – 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования $\Phi_{\text{до}}$ принимаем 2030 часов. Расчеты выполняем в форме таблицы 2.4.

Таблица 2.4 - Распределение годового объема работ по технологическим видам

Вид	Общая	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочны		Кузнечно-термически		Столярно-молярные	
		%		%		%		%		%	
Текущий ремонт	84,3	13,7	11,5	72	60,6	3,5	2,9	3,4	2,8	7	5,9
Техническое обслуживание	466,3	5	23,3	86,5	403,5	4,5	20,9	3	13,9	1	4,6
Текущий ремонт	8650	10,5	906,2	64,9	5613,8	1,8	155,7	4,6	397,9	18	1556
Техническое обслуживание автомобилей	4321,8	2	86,4	95	4105,7	2	86,4	0,5	21,6	1	43,2
Ремонт оборудования мастерской	1081,8	21	227,1	61	659,9	7,5	81,1	8	86,5	3	32,4
Восстановление и изготовление	676,12	51,5	348,2	15	101,4	21	141,9	7,5	50,7	5	33,8
Прочие работы	1622,68	41	665,2	35,5	571	14	227,1	6,5	105,4	3	48,6
ИТОГО:	16903		2262,8		11515,9		716		678,8		1724,5

Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi}, \quad (2.12)$$

где P – число рабочих какой-либо профессии, чел.

T_{Γ} – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел.-ч берем из таблицы 2.5.

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы.

Списочный состав производственных рабочих $P_{СП}$ определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{ДР}$:

$$P_{СП} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{ДР}} \quad (2.13)$$

Явочный состав рабочих $P_{ЯВ}$ определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{НР}$:

$$P_{ЯВ} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{НР}} \quad (2.14)$$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

Результаты расчета количества рабочих сводят в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Годовое количество штатных единиц производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Количество рабочих, чел.			
	Списочное		Явочное	
	расчетное	принятое	расчетное	принятое
Станочники	1,2	1	1	1
Слесари	6,2	6	5,5	6
Сварщики	0,3	0,5	0,3	0,5
Кузнецы	0,3	0,5	0,3	0,5
Итого:	8	8	7,1	8

Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала

Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик-инструментальщик, разнорабочий) – 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) – 8% от суммы

числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. Мастерской, инженер-контролер, инженер-нормировщик, мастер и др.) – 14% от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих.

Результаты расчета вносят в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	4
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	1
4	Младший обслуживающий персонал	1
	ВСЕГО:	7

2.4 Разработка состава пункта ТР, расчет и подбор оборудования

В качестве аналога проектируемой мастерской примем типовой проект мастерской близкой мощности (оценивается по трудоемкости ремонтных работ или числу условных ремонтов).

2.4.1 Разработка состава ремонтной мастерской

В проектируемой мастерской следует разместить следующие участки:

- разборочно-моечный дефектовочный;
- сварочный;
- слесарно-механический.

2.4.2 Расчет и подбор оборудования

Количество основного оборудования: для очистки машин и деталей, металлорежущего, стандов для обкатки и др. - определяем расчетом. Остальное оборудование для выполнения всех ремонтных работ подбираем с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической и учебной литературе и типовых проектах ремонтных мастерских.

Расчет числа моечных машин

Количество машин периодического действия - S_M (камерного типа) рассчитываем по формуле:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_o \cdot h_t}, \quad (2.15)$$

где Q - общая масса деталей, подлежащих мойке за год, кг;

t - время мойки одной партии деталей, обычно $t=0,54$;

$\Phi_{до}$ - действительный фонд времени моечной машины, при односменной работе $\Phi_{до} = 2030$ ч.; q - масса деталей одной загрузки, для моечной машины. Принимаем $q=150$ кг; h_o - коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе, $h_o = 0,6-0,8$. Принимаем $h_o = 0,7$; h_t - коэффициент использования моечной машины по времени, $h_t = 0,8-0,9$. Принимаем $h_t = 0,9$.

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяют по формуле:

$$Q = \beta(Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots), \quad (2.16)$$

мойке, от массы машины, $\beta = 0,4-0,6$. Принимаем $\beta = 0,5$; $Q_{M1}, Q_{M2}, \dots$ - масса машин (трактора, автомобиля, комбайна, с/х машины).

n_{Ti} - число текущих ремонтов соответствующих машин.

$$\text{МТЗ} - 80/82 : Q_{M1} = 3000 \text{ кг} \cdot n_{T1} = 0$$

$$\text{ЭО-2626, ЭО-2101} : Q_{M1} = 6100 \text{ кг} \cdot n_{T2} = 0$$

$$\text{ЕК-12} : Q_{M1} = 13000 \text{ кг} \cdot n_{T3} = 0$$

$$\text{ЗМТ-60} : Q_{M1} = 3400 \text{ кг} \cdot n_{T4} = 0$$

$$\text{Isuzu - elf} : Q_{M1} = 3000 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 0$$

$$\text{ГАЗ} - 3110 : Q_{M1} = 1800 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 1$$

$$\text{Кия} : Q_{M1} = 1000 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 0$$

$$\text{ВАЗ} - 2107 : Q_{M1} = 3000 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 0$$

$$\text{МАЗ} : Q_{M1} = 3000 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 0$$

$$\text{ЗиЛ} : Q_{M1} = 4300 \text{ кг} \cdot n_{T5} = 1$$

$$\Gamma A3 : Q_{M1} = 3000 \text{ кг} * n_{T5} = 1$$

Определим массу деталей Q:

$$Q = 0,5 * (1800 + 4300 + 3000) = 9100$$

Определив общую массу деталей, найдем количество машин периодического действия S_M :

$$S_M = \frac{9100 \cdot 0,5}{2030 \cdot 150 \cdot 0,7 \cdot 0,9} = 0,02$$

Принимаем число моечных машин равным 1 ($S_M=1$).

Остальное оборудование для очистки деталей и узлов (машины для наружной очистки, стационарные и передвижные моечные ванны и др.) подбираем согласно технологическому процессу ремонта.

Расчет числа металлорежущих станков - S_{CT} производим по формуле:

$$S_{CT} = \frac{T_{CT} \cdot K_H}{\Phi_{до} \cdot h_o} \quad (2.17)$$

где T_{CT} - годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч,

принимаем по данным таблицы 5;

K_H - коэффициент неравномерности загрузки предприятия, $K_H=1,0-1,3$.

Принимаем $K_H=1,2$;

$\Phi_{до}$ - действительный годовой фонд времени работы станков при односменной работе, $\Phi_{до}=2030$ ч;

h_o - коэффициент использования станочного оборудования,

$h_o = 0,86-0,9$. Принимаем $h_o = 0,9$.

$$S_{CT} = \frac{2262,8 \cdot 1,2}{2030 \cdot 0,9}$$

Рассчитанное количество станков распределяем по видам, пользуясь следующим процентным соотношением:

Токарные - 35-50

Сверлильные - 10-15

Шлифовальные – 12-20

Выбираем следующие станки:

- токарный - 1 шт;
- шлифовальный - 1 шт;
- сверлильный - 1 шт.

Также без расчета считаем нужным принять точильно-шлифовальный станок.

Расчет числа обкаточных станков - S_{CO} производим по формуле:

$$S_{CO} = \frac{N_d \cdot t_u \cdot C}{\Phi_{до} \cdot h_{CO}} \quad (2.18)$$

где N_d - число двигателей, проходящих обкатку. Рассчитывают по числу текущих ремонтов машин, имеющих двигатели, - тракторов, автомобилей, (из таблицы 1).

Принимаем $N_d = 2$ шт; t_u – время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ, $t_u=1,5-4$ ч. Принимаем $t_u=3$ ч; C – коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, $C=1,05-1,15$. Принимаем $C = 1,1$; h_{CO} – коэффициент использования станда, $h_{CO} = 0,9$.

$$S_{CO} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 1.1}{2030 \cdot 0,9}$$

Принимаем $S_{CO} = 1$

Все рассчитанное и принятое оборудование вносим в таблицу 2.7

Таблица 2.7 – Ведомость оборудования мастерской по участкам

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка, тип, модель	Количество	Габаритные размеры (длинахширина), мм	Общая занятая оборудован-ием, м ²	Мощность электро-двигателей, кВт
1	2	3	4	5	6
I. Слесарно-механический участок					
1 .Шкаф для инструмента инструмента	ОРГ-1468-07	1	800x400	0.32	
2.Вертикально-сверлильный станок	2А135	1	980x820	0.8	3.2
3. Токарно-винто-резный станок	16К20	1	2522x1166	2.94	7.5
4.Верстак	МО-5001	1	1200x800	0.96	
5.Точильно-шли-фовальный станок	ЗБ634	1	600x350	0.21	1.1
6.Компрессометр	К-52	1	800x450	0,3	
7. Ларь для отработавших деталей и отходов		1	400x800	0,32	
II. Разборочно–моечный участок					
1. Установка моечная	М-217	1	1100x420	0,46	1.2
2. Установка передвижная для сбора отработавшего масла	С-508	1	730x550	0,4	1.2
3. Компрессор передвижной	К-1	1	1300x620	0,81	
4. Ванна для промывки деталей и узлов		1	400*800		
5. Установка заправочная передвижная для масел	С-233	1	540x370		
6. Подъемник стационарный	ПС–10	2	7000x4060		6
III. Сварочный участок					
1 .Стол для электро-сварочных работ	ГО-3204	1	1400x700	0.98	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка, тип, модель	Количество	Габаритные размеры (длинахширина), мм	Общая занятая оборудован-ием, м ²	Мощность электро-двигателей, кВт
2. Электродуговой сварочный аппарат	АСБ - 300	1	600x500	0,3	
3. Ящик для песка	У2	1	500x400	0,2	
4. Ларь для отработавших деталей и отходов		1	400x800	0,32	

2.4.3 Расчет площадей

Площади производственных участков (отделений) - $F_{уч}$ находим по формулам (2.17) и (2.18). Первая - для участков, где кроме оборудования имеются объекты ремонта: машины, узлы, детали. Вторая - для участков, на которых нет объектов ремонта:

$$F_{уч} = (F_{об} + F_M) \cdot \sigma \quad (2.19)$$

$$F_{уч} = F_{об} \cdot \sigma \quad (2.20)$$

где $F_{об}$ - площадь, занимаемая оборудованием, м²; берется из таблицы 2.6; F_M - площадь, занимаемая машинами, м²; σ - коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

Учитывать площади, занимаемые машинами, следует на участках:

- а) наружной очистки и мойки;
- б) разборочно-моечном;

Из машин одного типа выбираем машину, занимающую наибольшую площадь. В нашем случае это автомобиль МАЗ - 5337. (7250x2500 мм). После суммирования площадей производственных участков определяют площади вспомогательных помещений в процентном отношении к общей производственной площади:

- административно-бытовые помещения (контора, санузел, лаборатории и пр.) - 6%;
- инструментальная кладовая (кладовые) - 2%;
- складские помещения - 3%;

Результаты расчета площадей вносим в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Сводные данные по расчету площадей производственных участков

Наименование участка	Площадь, занимаемая машинами, м	Площадь, занимаемая оборудованием, м	Значение принятого коэф.	Расчет площадей участка, м	Площадь, м
1. Слесарно-механический участок		8,91	5,85	52,1	53
2. Разборочно–моечный участок		0,86	2,4	37,3	37
3. Сварочный участок	-	1,48	5	7,4	8
ИТОГО:					98
	3. Административно-бытовые				34
	4. Складские помещения				16
	5. Инструментальная кладовая				20
Общая площадь					168

2.5 Компоновка производственного корпуса и расстановка оборудования

2.5.1 Компоновка производственного корпуса

Сначала определяем габаритные размеры мастерской: длину и ширину. В настоящее время рекомендуется строить мастерские двухпролетными 12х8 м или трехпролетными 6х18 м.

Шаг колонн для мастерских принят 6 м, поэтому полученную расчетом длину мастерской корректируют кратной шести в сторону увеличения.

Участки на плане производственного корпуса размещают так, чтобы направление движения деталей и сборочных единиц совпадало с ходом технологического процесса и основным грузопотоком. Внутритранспортные перемещения грузов должны иметь наикратчайшие пути. Вспомогательные и обслуживающие участки должны размещаться вблизи основных участков.

Производственные участки восстановления и ремонта деталей и узлов размещают, как правило, с одной стороны мастерской.

Кузнечное, сварочное, медницкое, термическое, столярно-обойное и малярное отделения располагают у наружных стен и отделяют от других помещений капитальными стенами, так как эти участки пожароопасные. По требованиям санитарии и гигиены отделение наружной очистки желательно отделить от других участков.

2.5.2 Расстановка оборудования

Оборудование в производственном корпусе размещают в соответствии с нормативными требованиями. Оборудование на технологической планировке изображают в виде контура, соответствующего его форме и габаритам.

Нумерация всех видов оборудования на участке сквозная, слева направо и сверху вниз. Номер оборудования указываем внутри контура арабскими цифрами или вне его в конце выносной линии. Номер участка показываем внутри двойного кружка арабскими цифрами.

2.6 Расчет основных энергетических ресурсов

2.6.1 Расход электроэнергии

Электроэнергия расходуется на силовое питание и освещение мастерской.

1) Расход электроэнергии на силовое питание определяем следующим образом: Сначала рассчитываем суммарную установленную мощность токопотребителей по отдельным подразделениям $\sum W_{ycm}(t < Bm)$ по данным таблицы 2.7.

$$W_a K_c \sum W_{ycm} \quad (2.21)$$

где K_c - коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку по мощности. Все значения заносим в таблицу 2.9.

Таблица 2. 9 - Сводные данные установленной мощности, коэффициента спроса, активной мощности

№ участка	WycT, кВт	Kc	Wa, кВт
1	17.6	0.3	5.28
2	2,4	0.1	2,4
3	20	0.35	7

$$SW_a = 14,68$$

Годовой расход электроэнергии W_z определяем по формуле:

$$W_z = \sum_i W_{a_i} \Phi_{до} K_3 \quad (2.22)$$

где $\sum W_a$ – сумма активных мощностей токопотребителей на всех участках, кВт; $\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы токопотребителей, $\Phi_{до}$ - 2030ч;

K_3 – коэффициент загрузки токопотребителей по времени, $K_3=0,8$.

$$W_z = 14,68 \cdot 1986 \cdot 0,8 = 23323,5$$

Расход электроэнергии на освещение W_{roc} определяем по формуле:

$$W_{з.ос} = \frac{T_{ос}}{1000} (F_{уч.1} \cdot S_{o1} + \dots + F_{уч.i} \cdot S_{oi}) \quad (2.23)$$

где $F_{уч1} \dots F_{учi}$ - площади участков мастерской, m^2 ;

$T_{ос}$ – годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки (ч), для широты 55° при работе в одну смену $T_{ос}=825$ ч; $S_{o1} \dots S_{oi}$ - удельная мощность осветительной нагрузки для разных участков.

Все значения заносим в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Сводная таблица площадей участка, удельной мощности освещения

№ участка	Площадь участков мастерской, Буч.п, м	Уд. мощность осветительной нагрузки, S_o , Вт/ m^2	Буч.пх S_o
1	53	25	1000
2	37	15	560
3	8	8	300
		ИТОГО:	1860

$$W_{з.ос} = \frac{825}{1000} \cdot 1860 = 1534,5$$

2.6.2 Расход воды

Суточную потребность в воде принимаем в размере 0,035 т на один условный ремонт. Тогда годовая потребность в воде P_v равна:

$$P_v = 0,035 \cdot 253 \cdot N_y \quad (2.24)$$

где N_y — производственная программа мастерской, количество условных ремонтов; $N_y=88$; 253 - количество рабочих дней в году.

$$P_v = 0,035 \cdot 253 \cdot 88 = 779,24$$

3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ

Таблица 3.1– Откорректированные значения исходных данных

ПОКАЗА- ТЕЛИ	ЗИЛ		ГАЗ		МАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После коррек- тировки
Пробег до ТО-1	3000	2250	2500	1875	4000	3000
Пробег до ТО-2	12000	9000	12500	9375	12000	9000
Пробег до КР	300000	171000	300000	153000	300000	153000
ПОКАЗА- ТЕЛИ	ПАЗ		Isuzu - farward		УАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После коррек- тировки
Пробег до ТО-1	4000	3000	3000	2250	2000	1500
Пробег до ТО-2	12000	9000	12000	9000	8000	6000
Пробег до КР	300000	153000	300000	171000	300000	117000
ПОКАЗА- ТЕЛИ	Кия – спектра		Nisan – Atlas		ВАЗ	
	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректиро вки	До корректиро вки	После корректир овки
Пробег до ТО-1	2000	1500	2500	1875	1500	1125
Пробег до ТО-2	8000	6000	12500	9375	5000	3750
Пробег до КР	300000	117000	300000	135000	300000	99000

Таблица 2.2 – Годовой план проведения ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка

Вид работ	Наименование или марка машин	Количество машин	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость единицы ремонта или ТО, чел-ч.	Общая трудоемкость ремонта или ТО, чел-ч.	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май	
						Количество ремонтов или ТО, шт.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтов или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Трудоемкость, чел-ч.
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	8
Текущий ремонт тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого: 7	7	2	42,15	84,3	1									42,15
ТО-3 тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого:	7	5	30,6	153		2	61,2							
ТО-2 тракторов	МТЗ-80/82, ЕК-12,ЭО-2626,ЭО-2101, ЗМТ-60, Isuzu-elf Итого: 7	7	26	12,05	313,3	6	6	72,3							72,3
Текущий ремонт автомобилей	ЗИЛ-130, ГАЗ-3307, ПАЗ Итого: 35	35			8650			988,56		741,42		741,42		741,42	988,56
ТО-2 автомобилей	ЗИЛ-130, Итого: 35	35	104	21,63	2249,8	4	4	86,52	13	281,19	12	259,56	12	259,56	86,52
ТО-1 автомобилей	ЗИЛ-130, Итого: 35	35	344	6,02	2072	25	25	150,5	25	150,5	30	180,6	31	186,62	150,5
Итого: основная трудоемкость					13522,4	36	1340,03	37	1359,08	38	1173,11	42	1181,58	43	1187,6
Дополнительные виды работ	Ремонт оборудования, приспособлений, инструмента мастерской.				1081,8										
	Восстановление и изготовление деталей.				676,12	1	56,34								
	Прочие работы.				1622,68	1	135,22								
	Итого:				3380,6			1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34
	Общая трудоемкость:				16903			1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,22

Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоем кость, чел- ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоемкость, чел-ч.	Количество ремонтв или ТО, шт.	Трудоем кость, чел-ч.
17	18	19	20	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24
		1	42,15										
1	30,6							1	30,6	1	30,6		
3	36,15	2	24,1					6	72,3	3	36,15		
	988,56		988,56		494,3		494,3		247,2		741,42		494,3
6	129,78	6	129,78	13	281,19	12	259,56	4	86,52	6	129,78	12	259,56
32	192,64	35	210,7	28	168,56	32	192,64	25	150,5	28	168,56	28	168,56
42	1377,73	44	1395,29	41	944,85	44	946,5	36	587,1	38	1106,51	40	922,4
				2	180,3	3	270,45	4	360,6	1	90,15	2	180,3
1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34	1	56,34
1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,22	1	135,2	1	135,22	1	135,22

Таблица 3.3 – Распределение трудоемкости по видам работ

Виды ремонтных работ	Общая трудоемк ость работ, чел.-ч	Распределение общей трудоемкости по месяцам, чел.-ч											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	84,3	42,1						42,1					
Техн. обслужив. тракторов	466,3	72,3	133,5				66,7	24,1	66,7				102,9
Текущий ремонт автолюб.	8650	888,5	888,5	741,4	741,4	741,4	858,5	858,5	741,4	594,3	594,3	504,3	497,2
Техн. обслуж. автомобилей	4321,8	237	237	439,7	440,1	440,1	322,4	340,4	298,3	428,1	449,7	452,2	237
Ремонт оборуд. мастерской	1081,8								90,1	180,3	180,3	270,4	360,6
Восстан. и изгот. деталей	676,12	56,3	56,34	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3
Прочие работы	1622,68	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2	135,2
Итого:	16903	1432,4	1450,6	1372,67	1373	1373	1432,1	1456,6	1438	1414,2	1355,8	1418,4	1389,2

Таблица 3.4 - Распределение годового объема работ по технологическим
видам

Вид	Общая	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочны		Кузнечно-термически		Столярно-молярные	
		%		%		%		%		%	
Текущий ремонт	84,3	13,7	11,5	72	60,6	3,5	2,9	3,4	2,8	7	5,9
Техническое обслуживание	466,3	5	23,3	86,5	403,5	4,5	20,9	3	13,9	1	4,6
Текущий ремонт	8650	10,5	906,2	64,9	5613,8	1,8	155,7	4,6	397,9	18	1556
Техническое обслуживание автомобилей	4321,8	2	86,4	95	4105,7	2	86,4	0,5	21,6	1	43,2
Ремонт оборудования мастерской	1081,8	21	227,1	61	659,9	7,5	81,1	8	86,5	3	32,4
Восстановление и изготовление	676,12	51,5	348,2	15	101,4	21	141,9	7,5	50,7	5	33,8
Прочие работы	1622,68	41	665,2	35,5	571	14	227,1	6,5	105,4	3	48,6
ИТОГО:	16903		2262,8		11515,9		716		678,8		1724,5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технико-экономическом обосновании ВКР доказана эффективность внедрения участка по текущему ремонту. Приведены исходные данные к технологическому расчету предприятия.

В следующем разделе пояснительной записки приведен технологический расчет, в котором определены периодичность и годовые объемы работ ТО и ремонта, площади производственных зон и участков предприятия. В данном разделе освещены вопросы организации технологического процесса. На основе технологического расчета выполнена компоновка производственного корпуса предприятия и технологическая планировка участка.

В разделе «Социальная ответственность» проекта рассматривается идентификация опасных и вредных производственных факторов при проведении работ на участке, рассмотрены проводимые комплексные мероприятия. Разработана и приведена в графической части схема освещения.

В экономической части проекта проведен расчет всех капиталовложений и затрат, а также рассчитан срок окупаемости капитальных вложений.