

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка отражает результаты работы по технологическому расчету участка текущего ремонта в условиях Юргинского ГПАТП, г. Юрга Кемеровской области. Рассмотрена организация технологического процесса технического обслуживания.

Приведен обзор условий сервисных работ с точки зрения охраны труда, рассмотрены требования эргономики к объекту проектирования. Выполнен расчет экономической эффективности организации технического обслуживания и текущего ремонта.

Объем пояснительной записки составляет _____ страницы, графический материал представлен _____ листами формата А1, таблиц – _____, рисунков и схем – _____.

DAS REFERAT

Der erklärende Zettel spiegelt die Ergebnisse der Arbeit nach der technologischen Berechnung des Grundstücks der laufenden Reparatur unter den Bedingungen Jurginski ГИАТИ, Jurga des Gebietes Kemerowo wider. Es ist die Organisation des technologischen Prozesses der technischen Wartung betrachtet.

Es ist die Übersicht der Bedingungen der Servicearbeiten vom Gesichtspunkt des Schutzes des Werkes gebracht, es sind die Forderungen der Ergonomie zum Objekt der Projektierung betrachtet. Es ist die Berechnung der Wirtschaftseffektivität der Organisation der technischen Wartung und der laufenden Reparatur erfüllt.

Der Umfang des erklärenden Zettels bildet die Seiten, das graphische Material ist von den Blättern des Formates A1, der Tabellen – der Zeichnungen und der Schemen vorgestellt–

Оглавление

Введение

- 1 Объект и методы исследования
 - 1.1 Наименование, адрес и назначение предприятия
 - 1.2 Количество автомобилей по маркам
 - 1.3 Виды перевозок и основная договорная клиентура
 - 1.4 Техничко-экономические показатели работы АТП
 - 1.5 Количество работающих в АТП по категориям работ
 - 1.6 Электроснабжение
 - 1.7 Водоснабжение
 - 1.8 Водоочистные сооружения
 - 1.9 Снабжение сжатым воздухом
 - 1.10 Вентиляция
 - 1.11 Организация работы по экономии горюче-смазочных материалов
 - 1.12 Выводы о необходимости реконструкции объекта проектирования

- 2 Расчеты и аналитика
 - 2.1 Технологическая часть
 - 2.1.1 Расчет годовой производственной программы
 - 2.1.2 Определение трудоемкости ремонтов и технического обслуживания автобусов
 - 2.1.3 Расчет численности производственных рабочих
 - 2.1.4 Подбор оборудования и обоснование площадей для зоны текущего ремонта

2.2 Конструкторская часть

2.2.1 Краткая характеристика предлагаемой конструкции

2.2.2 Описание работы приспособления

2.2.3 Правила эксплуатации и оборудования

2.2.4 Расчет элементов на прочность

2.2.5 Вывод о необходимости проектирования приспособления

3 Результаты проведенного исследования

3.1 Расчет количества технических обслуживаний автомобилей

3.2 Оборудование для зоны текущего ремонта

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Стоимость конструкторской разработки

4.2 Расчет трудоемкости, производственных затрат и срок окупаемости

4.3 Экономическое обоснование технологического проекта

5 Социальная ответственность

5.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей

5.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения безопасности и экологичности

5.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчет приточной вентиляции и отвода отработавших газов

Заключение

Список использованных источников

Приложение

Диск CD-R в конверте на обороте обложки

Введение

Актуальностью данного дипломного проекта заключается в том, что условиях нашего моногорода нагрузка на единственное в городе предприятие по организации пассажироперевозок очень велика. АТП не может в полном объеме обеспечить город автобусным сообщением, из-за большого количества сходов техники с линии. Поэтому администрация города принимает решения о передаче некоторых маршрутов частным перевозчикам, что негативно сказывается на прибыли АТП и города. В АТП автопарк состоит из автобусов, средний возраст которых 7-10 лет. Техническое обслуживание автобусы проходят регулярно, но из-за большого возраста часто происходит необходимость внепланового ремонта. Из-за тяжелых погодных условий и качества горюче-смазочных материалов одним из наиболее частых агрегатов, выходящим из строя, является двигатель внутреннего сгорания. Ремонт цилиндропоршневой группы на предприятии организован хорошо, имеются станки для расточки цилиндров, приспособления для сборки-разборки двигателей, стенд для холодной обкатки двигателя и др. Ремонт головки блока цилиндров на предприятии происходит без применения специальных приспособлений, в следствии чего увеличивается время ремонта и ухудшается его качество.

Целью данной ВКР является совершенствование участка текущего ремонта в условиях Юргинского ГПАТП, г. Юрга Кемеровской области. Предпосылкой к этой работе послужило желание помочь городскому предприятию улучшить состояние автопарка, которым пользуется большое количество жителей города.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить административно-хозяйственную деятельность предприятия.
2. Спроектировать участок зоны текущего ремонта.

3. Разработать приспособление для ремонта головки блока цилиндров.

4. Рассчитать экономическую эффективность от запланированных мероприятий.

В качестве объекта исследования было выбрано Юргинское ГПАТП.

Практическая значимость данной дипломного проекта заключается в совершенствовании участка текущего ремонта, что позволит сократить время простоя автопарка.

В конструкторской части ВКР предлагается универсальное приспособление для ремонта головки блока цилиндров, которое можно изготовить силами сотрудников. Данное приспособление позволит производить ремонт в непосредственной близости от автомобиля, что сократит время простоя. Высокое качество ремонта позволит сократить количество сходов техники с линии из-за поломки головки.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Наименование, адрес и назначение предприятия

Юргинское государственное пассажирское автотранспортное предприятие Кемеровской области.

Расположено по адресу: 652051, г. Юрга, ул. Тальская, 58.

Предметом деятельности предприятия является:

- Автомобильные внутригородские, пригородные и междугородные перевозки пассажиров;
- Перевозка грузов, в том числе опасных, для осуществления предприятием деятельности по перевозке пассажиров в городском, пригородном и междугородном сообщениях;
- Транспортно-экспедиционные и другие услуги юридическим и физическим лицам;
- Ремонт и техническое обслуживание транспортных средств, находящихся на балансе предприятия, а также сторонним организациям и частным лицам, согласно договоров;
- Организация и осуществление пассажирских перевозок автомобильным транспортом населения, оказание услуг по перевозке пассажиров предприятиям, учреждениям, организациям согласно заключенных договоров;
- Диспетчерское обслуживание городских маршрутов;
- Оказание помощи и услуг производственного назначения;
- Осуществление коммерческой деятельности в соответствии с действующим законодательством;
- Осуществление всех необходимых мероприятий по охране воздуха, почвы, водоемов от загрязнения хозяйственными выбросами;
- Выполнение строительно-монтажных работ.

1.2 Количество автомобилей по маркам

Таблица 1.1 – Состав автопарка предприятия

Марка ТС	Кол-во	Год выпуска	Тип ТС	Мест	Тип двигателя
ЛиАЗ3525653	5	2011	город	23	дизельный
ПАЗ 320530	1	2004	город	25	бензиновый
ПАЗ 4234	3	2008	город	30	дизельный
ПАЗ 4234	2	2010	пригород	30	дизельный
ПАЗ 320412-03	3	2011	город	21	дизельный
ПАЗ 320530	1	2003	город	25	бензиновый
ПАЗ 320530	5	2004	город	25	бензиновый
ПАЗ 32053	3	2007	город	25	бензиновый
ПАЗ 32054	2	2015	пригород	23	бензиновый
КАВЗ 4235-33	3	2011	город	25	дизельный
МАЗ206068	2	2013	город	25	дизельный
МАЗ 103465	3	2012	город	22	дизельный
МАЗ231062	4	2014	межгород	51	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-16	3	2005	пригород	45	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-17	9	2007	межгород	47	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-32	4	2011	город	25	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-08	2	2005	пригород	45	дизельный
НЕФАЗ 5299-11-33	2	2008	пригород	45	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-15	5	2006	город	25	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-15	6	2007	город	25	дизельный
НЕФАЗ 5299	8	2004	город	25	дизельный
НЕФАЗ 5299-10-33	2	2008	город	25	дизельный
ГОЛАЗ 52911-0011	1	2006	межгород	47	дизельный

Продолжение таблицы 1.1.

КАМАЗ 5410	1	1985	Седелный тягач		бензиновый
КАМАЗ 5410	1	1991	Седелный тягач		дизельный
ГАЗ 2705	1	2005	Грузовой фургон		бензиновый
ММЗ 4502	1	1992	самосвал		бензиновый
КАМАЗ 43101	1	1992	бортовой		дизельный
ЗИЛ 43336	1	1993	бортовой		бензиновый
ППЦ 96741	1	1991	Прицеп цистерна		
ГАЗ 3110	1	2001	легковая	5	бензиновый
ГАЗ 31105	1	2007	легковая	5	бензиновый
ЮМЗ-бкл.	1	1990	прицеп		

1.3 Виды перевозок и основная договорная клиентура

Юргинское автотранспортное предприятие осуществляет перевозку пассажиров на территории города автобусами с количеством посадочных мест от 20 до 30, на территории района с количеством посадочных мест от 25 до 45, на территории Сибирского федерального округа с количеством посадочных мест от 45 до 55. На предприятии так же имеются грузовые тягачи, что позволяет транспортировку неисправной техники. Полуприцеп “цистерна” позволяет производить транспортировку горюче смазочных материалов.

Юргинское автотранспортное предприятие имеет большую славную историю, начало которой положено 7 марта 1949 года. На голом месте, за городской окраиной, был организован Юргинский автозвод Тонкинской автороты, командир которой был товарищ Панин. Задача перед автозводом была поставлена одна: вывозка зерна. А располагал он всего

30 автомобилями марки ЗИС-150 со штатом 30 водителей. Водители начинали работать в самых труднейших условиях. Не было ремонтных служб, зданий, сооружений.

В июль 1951 года – авторота подчиняется «Союзавтотрансу». Было сооружено несколько землянок, где размещался административный аппарат и складские помещения. И только в 1953 году своими силами был заготовлен лес для строительства диспетчерской и деревянного здания под контору. В 1955 году Юргинская авторота перешла в подчинение «Кемеровского автотранса» со штатом 117 чел. В том же году авторота начала осуществлять пассажирские перевозки. Для этих целей было выделено 2 грузотакси. С машиностроительного завода было передано 2 автобуса ЗИС-155. Позже получили несколько автобусов ПАЗ-651. Вот таким транспортом осуществляли пассажирские перевозки города и района. Наравне с ростом парка росло и развивалось строительство технической базы. Построены кузница, медницкий цех, вулканизаторный цех, материальный склад.

В 1956г. – построена котельная, централизованно отопление.

В 1957г. – построена 2-х этажная деревянная контора, водокачка, стоянка автобусного гаража. Парк состоит из 38 грузовых автомобилей, 2 легковых и автобусов.

В 1959 г. – авторота переименована в Юргинское Автохозяйство Кемеровского автоуправления.

В 1961 г. – 89 грузовых автомобилей, 4 легковых, 34 автобуса.

В 1964 г. – Штат работающих составляет 375 чел.

С 1964г. по 1970гг:

- 1) забетонирована территория;
- 2) построена кирпичная контора;
- 3) переконструирована котельная и пущено паровое отопление;
- 4) пристроен агрегатно-моторный цех;
- 5) построен бытовой корпус;
- 6) начато строительство гаража-стоянки на 60 машино - мест.

7) сделан пароподогрев для грузовых автомобилей.

20.11.1967г. Юргинское автохозяйство переименовано в автотранспортное предприятие.

В 1970 г. – Штат работающих 384 человека, 92 грузовых автомобиля, 8 легковых, 45 автобусов. Достроен гараж-стоянка. Начато строительство блока горячих цехов.

В 1973 г. – Штат работающих 421 человека, 89 грузовых автомобилей, 10 легковых такси, 58 автобусов.

В 1984 г. – Штат работающих 670 человек, 111 грузовых автомобилей, 17 легковых, 94 автобуса.

В 1989г. – Штат работающих 670 человек, 138 грузовых автомобилей, 23 легковых, 120 автобусов.

В 1990г. – Сданы в эксплуатацию механизированная мойка с очистными сооружениями.

Предприятие выполняло городские, пригородные, междугородние и грузовые перевозки. Ежегодно водители грузовых машин участвовали в уборке урожая.

В январе 1993 года автотранспортное предприятие переименовано в пассажирское автотранспортное предприятие.

В 1995г. – Сданы в эксплуатацию АЗС предприятия.

В 1996г. – Строительство КПП.

В мае 2000 г. пассажирское автотранспортное предприятие переименовано в Государственное унитарное Юргинское пассажирское автотранспортное предприятие.

Март 2001 г. – сдан в эксплуатацию диспетчерский пункт «Мичурина».

В декабре 2001 г. Государственное унитарное Юргинское пассажирское автотранспортное предприятие переименовано в Юргинское дочернее государственное унитарное пассажирское автотранспортное предприятие.

В июле 2003 года образовалось новое предприятие – Юргинское государственное пассажирское автотранспортное предприятие Кемеровской области. Автобусами предприятия обслуживается 15 городских, 18 пригородных, 6 междугородних маршрутов. Ежедневно их услугами пользуются тысячи пассажиров. Протяженность маршрутной сети составляет 1904,8 км., из них город 107,1 км., пригород 772,5 км., межгород 962, 2 км.

Объем перевозки пассажиров в 2011г. составил 10064,6 тыс. чел., в 2012г. составил 10305,7 тыс. чел., в 2013г. составил 10415,5 тыс. чел., в 2014г. составил 11166.3 тыс. чел., в 2015г. составил 8511.2 тыс.чел.

На территории г.Юрги, а также и в Кемеровской области Юргинское автотранспортное предприятие всегда было и остается серьезным и значительным перевозчиком пассажиров.

1.4 Техничко-экономические показатели работы АТП

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели работы АТП за 2015 г.

Наименование показателя	Всего	Тарифные	Часовые
Объем пассажироперевозок, тыс.чел.	8511.2	8000	511.2
Перевозка пассажиров, тыс.км.	10867	9500	1367
Среднесписочное количество, ед	89	62	27
Коэффициент использования а/м, %	0,507	0,507	0,507
Коэффициент использования пробега, %	0,45	0,45	0,45
Среднее расстояние перевозки, км	450	250	100
Средняя продолжительность рабочего дня	8,25	8	8,5
Средняя пасажиоровместимость чел.	30	25	47
Среднесуточный пробег, км	200	250	100

1.5 Количество работающих в АТП по категориям работ

В Юргинском автотранспортном предприятии работает 326 человек, в том числе: водителей – 180 человек, слесарей – 54 человек, кондукторов – 40 человек, управление – 37 человек, обслуживающий персонал – 15 человек.

1.6 Электроснабжение

Электроснабжение осуществляется от городской сети. Источником электроэнергии является электростанция АТП – 319.

Напряжение сети:

- первичное 6 кВ;
- вторичное – 380/220 В.

Мощность трансформатора 320 кВт.

Показатели по электроснабжению:

- устанавливаемая мощность – 1203 кВт, в том числе силовой – 1055 кВт, осветительной – 150 кВт;
- средняя потребляемая мощность 600000 кВт, в том числе силовой – 482000 кВт, осветительной – 118000 кВт.

1.7 Водоснабжение

Источником хозяйственно-питьевого производственного снабжения является собственная котельная, имеющая на территории скважину глубиной 80 м. Тупиковый напор – 5 кг/кв.см. Среднесуточный расход воды – 230 кв.м. Среднегодовой расход воды – 83000 кв.м.

1.8 Водоочистные сооружения

Бытовые и производственные сточные воды сбрасываются в городской коллектор, предварительно пройдя через очистные сооружения. Для мойки автотранспорта вода используется многократно, предварительно пройдя через систему очистки.

1.9 Снабжение сжатым воздухом

Снабжение сжатым воздухом осуществляется двумя компрессорами модели 1101-B5. Они имеют емкость воздухонакопителя – 500, давление на выходе 9 кгс/кв.м и мощностью электродвигателей 10 кВт каждый. Компрессоры стоят в отдельном помещении, подача воздуха осуществляется через воздухопроводы.

1.10 Вентиляция

В помещениях организации находятся приточные и вытяжные системы вентиляции с механическим приводом. Приточных системы – три. Общая производительность систем 4300 м³/час. Установленная мощность потребляемой электроэнергии – 15,5 кВт/час. Техническое состояние удовлетворительное. Вытяжных систем – пятнадцать. Общая производительность систем – 152300 м³/час. Установленная мощность потребляемой электроэнергии – 13,47 кВт/час.

1.11 Организация работы по экономии горюче-смазочных материалов

Проводится ежедневный анализ расхода топлива по предприятию в целом. Меняется количество расходуемых ГСМ при переходе с летних норм

на зимние. Проводится проверка содержания СО и СН. Существуют определенные нормы расходов ГСМ в зависимости от маршрута движения, службы перевозки и на служебные нужды. Если произошел перерасход ГСМ по вине работника, то из его зарплаты удерживается определенная сумма. Экономия ГСМ ведет к премированию работника.

1.12 Выводы о необходимости реконструкции объекта проектирования

В ходе проведения анализа были отмечены следующие недостатки в работе поста, исправление которых стало целью дипломного проектирования:

- низкий уровень механизации работ;
- низкий уровень освещенности поста;
- необходимость усовершенствования технологического процесса текущего ремонта;
- необходимость замены морально устаревшего инструмента и приобретение нового.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Технологическая часть

2.1.1 Расчет годовой производственной программы

Расчет начинается с определения количества капитальных ремонтов, так как без них нельзя определить трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний.

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

B_k – периодичность до Капитального ремонта,

N – количество автомобилей данной марки

КамАЗ:

$$n_k = \frac{50000 \cdot 4}{200000} = 1$$

Для других марок автомобилей проводим аналогичные расчеты:

МАЗ:

$$n_k = \frac{45000 \cdot 9}{200000} = 2.47$$

Поскольку количество ремонтов не может быть дробным, результат округляем до целых значений, при этом значения менее 0,75 отбрасываются, а большие округляются до 1.

$$n_k = 2$$

ЗиЛ:

$$n_k = \frac{45000 \cdot 2}{100000} = 0,9$$

$$n_k = 1$$

ГАЗ:

$$n_k = \frac{45000 \cdot 3}{100000} = 1,35$$

$$n_k = 1$$

ПАЗ:

$$n_k = \frac{30000 \cdot 20}{100000} = 6$$

$$n_k = 6$$

Лиаз

$$n_k = \frac{450000 \cdot 5}{100000} = 2,25$$

$$n_k = 2$$

КАВЗ

$$n_k = \frac{450000 \cdot 3}{100000} = 1,35$$

$$n_k = 1$$

НЕФАЗ

$$n_k = \frac{450000 \cdot 41}{100000} = 18,45$$

$$n_k = 18$$

Количество текущих ремонтов невозможно подсчитать, так как они не планируются и происходят неожиданно.

Количество ТО-2 определяем по формуле :

$$n_{\text{ТО2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО2}}} - n_k \quad (2.2)$$

Где $B_{\text{ТО2}}$ – периодичность до ТО2 .

КамАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{50000 \cdot 4}{16000} - 1 = 11,5$$
$$n_{\text{ТО2}} = 11$$

МАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 9}{24000} - 2 = 14,87$$
$$n_{\text{ТО2}} = 14$$

ЗиЛ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 2}{20000} - 1 = 3,5$$
$$n_{\text{ТО2}} = 3$$

ГАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 3}{20000} - 1 = 5,75$$
$$n_{\text{ТО2}} = 6$$

ПАЗ:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{30000 \cdot 20}{16000} - 3 = 31,5$$
$$n_{\text{ТО2}} = 31$$

ЛИАЗ

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 5}{20000} - 2 = 9,25$$
$$n_{\text{ТО2}} = 9$$

КАВЗ

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 3}{20000} - 1 = 5,75$$
$$n_{\text{ТО2}} = 6$$

НЕФАЗ

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{45000 \cdot 41}{20000} - 18 = 74,25$$
$$n_{\text{ТО2}} = 74$$

Количество ТО-1 определяем по формуле

(2.3)

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-1}}} - n_K - n_{\text{ТО-2}}$$

Где V_{TO-1} – периодичность ТО1

КамАЗ:

$$n_{TO-1} = \frac{50000 \cdot 4}{8000} - 1 - 11 = 13$$
$$n_{TO1} = 13$$

МАЗ:

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 9}{8000} - 2 - 15 = 33,65$$
$$n_{TO1} = 33$$

ЗиЛ :

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 2}{4000} - 1 - 3 = 18,5$$
$$n_{TO1} = 18$$

ГАЗ:

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 3}{10000} - 1 - 6 = 6,5$$
$$n_{TO1} = 6$$

ПАЗ:

$$n_{TO-1} = \frac{30000 \cdot 20}{4000} - 6 - 31 = 113$$
$$n_{TO1} = 113$$

ЛИАЗ

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 5}{10000} - 2 - 9 = 11,5$$
$$n_{TO1} = 11$$

КАВЗ

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 3}{10000} - 1 - 6 = 6,5$$
$$n_{TO1} = 6$$

НЕФАЗ

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{45000 \cdot 41}{10000} - 18 - 74 = 92,5$$

$$n_{\text{ТО1}} = 92$$

Рассчитанное количество технических обслуживаний автомобилей внесем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Число ремонтов и технических обслуживаний по маркам

Вид работ	Наименование и марка автобуса	Количество автомобилей	Количество ремонтов или ТО, шт.
Капитальный ремонт	КамАЗ	4	1
	МАЗ	9	2
	ЗиЛ	2	1
	ГАЗ	3	1
	ПАЗ	20	6
	ЛИАЗ	5	2
	КАВЗ	3	1
	НЕФАЗ	41	18
ТО2	КамАЗ	4	11
	МАЗ	9	15
	ЗиЛ	2	3
	ГАЗ	3	6
	ПАЗ	20	31
	ЛИАЗ	5	9
	КАВЗ	3	6
	НЕФАЗ	41	74
ТО1	КамАЗ	4	13
	МАЗ	9	33
	ЗиЛ	2	18
	ГАЗ	3	6

Продолжение табл. 2.1

Вид работ	Наименование и марка автобуса	Количество автобусов	Количество ремонтов или ТО, шт.
ТО1	КамАЗ	4	13
	МАЗ	9	33
	ЗиЛ	2	18
	ГАЗ	3	6
	ПАЗ	20	113
	ЛИАЗ	5	11
	КАВЗ	3	6
	НЕФАЗ	41	92

Вывод: количество капитальных ремонтов – 32; количество ТО2 – 155; количество ТО1 – 292; количество текущих ремонтов подсчитать не представляется возможным.

2.1.2 Определение трудоемкости ремонтов и технического обслуживания автобусов

Трудоемкость работ по ТО определяется по выражению:

$$T = T_{\text{ед}} \cdot n \quad (2.4)$$

где T – трудоемкость одного вида работ для автомобилей одной марки, чел/ч.

$T_{\text{ед}}$ – трудоемкость одного i -того ТО, чел/ч.

n – количество ТО для одной марки автобуса.

КамАЗ

$$T_{\text{то-1}} = 5,9 \cdot 13 = 76,7$$

$$T_{\text{то-2}} = 19,5 \cdot 11 = 214,5$$

МАЗ

$$T_{\text{го-1}} = 5,9 \cdot 33 = 194,7$$

$$T_{\text{го-2}} = 19,5 \cdot 15 = 292,5$$

ЗИЛ

$$T_{\text{го-1}} = 8,3 \cdot 18 = 149,4$$

$$T_{\text{го-2}} = 35,9 \cdot 3 = 107,7$$

ГАЗ

$$T_{\text{го-1}} = 8,3 \cdot 6 = 49,8$$

$$T_{\text{го-2}} = 35,9 \cdot 6 = 215,4$$

ПАЗ

$$T_{\text{го-1}} = 5,8 \cdot 113 = 655,4$$

$$T_{\text{го-2}} = 20,1 \cdot 31 = 623,1$$

ЛИАЗ

$$T_{\text{го-1}} = 6,1 \cdot 11 = 67,1$$

$$T_{\text{го-2}} = 29 \cdot 9 = 261$$

КАВЗ

$$T_{\text{го-1}} = 5,1 \cdot 6 = 30,6$$

$$T_{\text{го-2}} = 29 \cdot 6 = 174$$

НЕФАЗ

$$T_{\text{го-1}} = 6,7 \cdot 92 = 616,4$$

$$T_{\text{го-2}} = 35,9 \cdot 74 = 2656,6$$

Итоговое количество технического обслуживания первого порядка равно 1840; второго порядка 4545.

$$\sum T_{\text{го-1}} = 1840,1$$

$$\sum T_{\text{го-2}} = 4544,8$$

Суммарную трудоемкость принимаем равную 30% от трудоемкости соответствующего вида ГО:

$$T_{\text{тр}} = 1840,1 \cdot 0,3 + 4544,8 \cdot 0,3 = 1915,5 \text{ чел/ч.}$$

Принимая во внимание, что доля текущего ремонта и ремонта ДВС составляет 30% , определим трудоемкость на участке ремонта:

$$T_{\text{тр}} = 1915,5 \cdot 0,30 = 574,65 \text{ чел/ч.}$$

Объем работ по диагностике и ТО принимаем 32% от общего числа .

$$T_{\text{ТО}} = 1840,1 \cdot 0,32 + 4544,8 \cdot 0,32 = 2043$$

2.1.3 Расчет численности производственных рабочих

Принимаем односменный режим работы участка при пятидневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8 ч. Годовой номинальный фонд рабочего времени $\Phi_{\text{нр}}$ и оборудования $\Phi_{\text{но}}$ принимаем равным 1900 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования $\Phi_{\text{до}}$ принимаем 1850 часов.

Расчет числа производственных рабочих по видам работ производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_z}{\Phi} \quad (2.5)$$

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

T_z – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел/ч.

Φ - годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы.

Списочный состав производственных рабочих $P_{\text{сп}}$ определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{\text{др}}$, а явочный состав рабочих $P_{\text{яв}}$ определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{\text{нр}}$.

$$P_{\text{сп}} = \frac{T_z}{\Phi_{\text{др}}}$$

$$P_{\text{яв}} = \frac{T_z}{\Phi_{\text{нр}}}$$

$$P_{\text{сп}} = \frac{2617,65}{1300} = 4$$

$$P_{\text{яв}} = \frac{2617,65}{1560} = 3,4$$

2.1.4 Подбор оборудования и обоснование площадей для зоны текущего ремонта

К технологическому оборудованию относят стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО и диагностированию подвижного состава.

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

Оборудование для выполнения работ по ТО и диагностике подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической литературе и типовых проектах постов ТО и диагностирования .

При подборе оборудования был использован каталог фирм сибирского региона. Выбор был основан на универсальности оборудования, целесообразности и стоимости, а также способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Наименование, количество, краткую характеристику, габаритные размеры и занимаемую площадь принятого оборудования внесем в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Ведомость оборудования

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
1.Нагнетатель смазки мод. С-323-3	Тип пневматический, номинальное давление 25 МПа, максимальное давление 40 МПа, емкость бака 60 кг, давление подводимого воздуха 0,8МПа	470х540х1120	0,25
2.Шкаф для инструмента и материала	Металлический разборный, масса 23 кг	800×600×1800	0,48
3. Ларь для отработавших деталей и отходов	Металлический, масса 15 кг	400×700×500	0,28
4. Стеллаж для колес	Металлическая, масса 10 кг	1480×1450	0,32
5. Слесарный верстак ВС-2	Масса 56 кг	1600×800×800	1,28
6. Устройство для удаления выхлопных газов УВВГ-М	Подкатное с газоприемным раструбом, масса 45 кг, потребляемая мощность 1,1 кВт	800×450×650	0,36
7. Тисы слесарные		-	
8. Противопожарный щит		-	
9. Гайковерт		-	
10. Комплект инструмента механика		-	
11. Гидравлический реечный пресс		-	

Продолжение таблицы 2.2

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
12. Подъемник четырёхстоечный автомобильный ПП-15	Грузоподъемность 15 т	3000x1100x1300	3,3
13. Тележка для снятия и установки колес		920x1160	1
14. Мотор-тестер DiSco 2.5 Pro (DIS-4)		860x840x290	0,72
15. Подъемный механизм для снятия и установки агрегатов		880x550	0,4
16. Комплект съемников		-	
17. Тележка для транспортировки агрегатов		1500x600	0,9

Площади производственных помещений определяют приближенно расчетам по удельным площадям на единицу оборудования.

Площадь помещения участка рассчитывают по формуле:

$$F_3 = K_{\text{пл}} (F_A \times \Pi + \Sigma F_{\text{об}}) \quad (2.6)$$

Где $K_{\text{пл}}$ – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования;

$$K_{\text{пл}} = 5$$

F_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане (максимальная площадь, занимаемая 1 автомобилем 29,4 м²);

Π – число постов соответствующей зоны;

$\Sigma F_{\text{Об}}$ – суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занятой автомобилями (из ведомости оборудования).

$$F_3 = 5 \cdot (29,4 \cdot 1 + 9,29) = 193,45 \text{ м}^2$$

При общем тупиковом решении участка, расстановка постов может быть прямоугольной, однорядной и двухрядной, косоугольной, а также комбинированной однорядной или двухрядной.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей, поскольку сокращает ширину проезда. Однако при этом площадь поста будет больше, чем при его прямоугольном расположении.

Учитывается также, что расстояние между движущимся транспортным средством и ближайшим к нему стоящим на посту автомобилем, элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием для техники с габаритной длиной до 8 метров должно быть равным 0,3 метра, более 8 метров – 0,5 метров и более 11 метров – 0,8 метров. Расстояние между движущимся транспортным средством с габаритной длиной до 8 метров должно быть не менее 0,8 метра и для автомобилей с габаритной длиной более 8 метров – не менее 1 м.

2.2 Конструкторская часть

Текущий ремонт автомобилей необходим для восстановления работоспособности заменой или ремонтом отдельных неисправных деталей, узлов или агрегатов. Для автобусов, предъявленным повышенным требованиям безопасности движения, рекомендуется проводить текущий ремонт не только по потребности, но и как регламентированный планово-предупредительный ремонт во избежание отказов, в сроки, обусловленные Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Ремонт головки блока цилиндров является очень трудоёмким процессом. Разборочно-сборочные работы выполняются на универсальных или специализированных постах.

Для облегчения работы по ремонту головки блока цилиндров в зоне текущего ремонта необходимо применять специальное приспособление для закрепления головки блока цилиндров. Данное приспособление позволит облегчить работу с головкой блока цилиндров и повысить качество и точность выполняемых работ. Головка блока цилиндров предназначена для обеспечения газораспределения. Также на ней установлены детали механизма газораспределения, который является самым ответственным узлом в работе двигателя. Корпус ГБЦ современных двигателей изготавливаются из алюминиевого сплава, в который помещаются втулки и сёдла из более твёрдых и прочных металлических сплавов. Таким образом достигается наибольшее противостояние температурным нагрузкам. Так как головка состоит из запрессованных в неё деталей, то практически весь ремонт сводится к восстановлению или замене этих деталей: клапанов, направляющих, сёдел.

Разборка головки блока сопровождается снятием деталей: это и механизм газораспределения, включающий в себя распредвалы со шкивами, клапана и их привод с фиксацией. Также присутствуют уплотнительные элементы: сальники распредвала, сальники клапанов. Уплотнительные

элементы по возможности должны быть заменены все, чтобы лишний раз не разбирать головку и не снимать её с двигателя. Особенно это касается маслосъёмных колпачков, которые меняются только на снятой головке и нередко начинают пропускать масло вследствие износа, затвердевания и потери эластичности. Для выявления трещин в головке блока проводится процесс опрессовки, в этом случае обрабатывают все каналы водной рубашки и через патрубок подают под давлением воздух, после чего оставляют головку на некоторое время. На протяжении ремонта следят за показаниями манометра. Быстрое падение давления в системе свидетельствует об имеющихся трещинах в головке блока, которые необходимо выявить и устранить. Для получения герметичности камеры сгорания производят ремонт седел клапанов и клапанов. Седла подвергаются прямой термической нагрузке, особенно подвержено перегревам седло выпускного клапана, через которое проходят горячие выхлопные газы. При перегреве на поверхности седла могут образоваться раковины или трещины, что в дальнейшем может привести к ослаблению посадки или выпадению седла. При обнаружении трещин необходимо заменить седло клапана, а при образовании раковин или при износе необходимо нарезать новый профиль. С клапанами случаются те же проблемы, что и с седлами, это сопрягаемые детали и поломки у них одинаковые: клапан может прогореть, на тарелке может образоваться трещина либо износ, кроме этого может быть изношен стержень клапана. Как правило, клапан гнётся только когда встречается с поршнем либо с посторонним предметом, при нормальной работе он не гнётся, так как благодаря пружине постоянно работает на растяжение. При износе тарелки клапана, когда образуется неправильная фаска, клапан можно поправить, ту же самую операцию необходимо проделать и с седлом, выточив на нём ответную плоскость. Во избежание поперечных движений клапана необходимо проверять втулку клапана. При больших пробегах втулки клапана могут сильно изнашиваться, что в дальнейшем может привести к перекоосу клапана, который своей не ровной работой приведет к разбалтыванию уплотнитель-

маслосъёмного колпачка. В дальнейшем это может привести к тому, что масло будет легко поступать в камеру сгорания. При кривом сопряжении клапана с седлом нарушается геометрия фаски седла. Именно поэтому так важно правильно установить втулку.

2.2.1 Краткая характеристика предлагаемой конструкции

Область применения – ремонт головки блока цилиндров различных моделей двигателей.

Приспособление состоит из силового корпуса, который размещается непосредственно на верстаке в зоне текущего ремонта автомобилей. Корпус – это сварная конструкция из обрезков квадратных и круглых труб. Столешница для крепления головки блока цилиндров выполнена из листового металла, обрамленного уголком. На столешнице расположены отверстия с резьбой под стандартные болты крепления головки к блоку цилиндров. Отверстия размещены таким образом, что возможно крепление различных моделей головок. К боковым сторонам столешницы приварены механизмы шпингалетного типа для фиксации стола под различными углами наклона. Такие механизмы обеспечивают универсальность и удобство приспособления. Верхняя часть приспособления съёмная, что дает возможность регулирования по высоте, на которой расположена штанга, способная перемещаться в двух плоскостях. На штанге закреплен рассухариватель клапанов, который имеет возможность регулировки по высоте, что обеспечивает универсальность. Рассухариватель имеет рукоятку, для облегчения сжатия пружины и извлечения сухарей.

2.2.2 Описание работы приспособления:

Основание приспособления устанавливается на верстак. На столешнице приспособления устанавливают головку блока цилиндров и при

необходимости закрепляют болтами, которые используются при установке головки на блок цилиндров. Столешницу необходимо наклонить под необходимым углом наклона для точности и удобства работы. Устанавливается верхняя часть рамы и закрепляется на необходимой высоте. Можно приступать к выполнению работ по рассухариванию. Подвижная штанга устанавливается в нужном положении, рассухариватель с рукояткой устанавливается на необходимую высоту. Рассухариватель устанавливается на тарелку пружины клапана. Движением рукоятки вниз происходит сжатие пружины и извлечение сухарей. После чего рукоятка возвращается в исходное положение. Аналогичная операция проводится с остальными клапанами. После того как все клапана рассухарены можно, для удобства дальнейшей работы, снять верхнюю часть приспособления. Далее осуществляется дальнейшая работа с головкой. При необходимости ремонта сёдел клапанов необходимо закрепить головку блока цилиндров на столешнице приспособления вверх камерами сгорания, для фиксации использовать болты от крепления головки к блоку цилиндров. Для выставления нужного угла наклона нужно отодвинуть фиксаторы столешницы и путём перемещения одного края столешницы добиться нужного угла.

2.2.3 Правила эксплуатации и обслуживания:

- Перед использованием приспособления необходимо надёжно установить его на верстаке;
- Не допускать перекосов при установке головки блока цилиндров;
- Не производить работы с приспособлением при обнаружении неисправности его элементов;
- Не использовать совместно с приспособлением дополнительные оправки, насадки и прочее;

- Периодически следить за состоянием сварных швов и резьбовых частей приспособления, при необходимости произвести ремонт;
- Периодически смазывать резьбовую часть винта и разъемные соединения смазкой ЛИТОЛ 24.

2.2.4 Расчет элементов на прочность

Коэффициент трения в резьбе $f=0,14$ (сталь – сталь). Усилие рабочего $R=15кГ$.

1. Определяем внутренний диаметр винта, приняв материал – сталь 30 с допускаемым напряжением на растяжение $[\sigma]_{cp}=900кГ/см^2$,

$$d_1 = \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4P}{\pi[\sigma]_{cp}}} = \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4 \cdot 3000}{3,14 \cdot 900}} \approx 1см \quad (2.7)$$

2. Принимаем метрическую резьбу (ГОСТ 8724-81), для которой: $d_1=8 мм$, $d_2=9 мм$, $d=10мм$, $S=2 мм$ и $\alpha=20^\circ$.

3. Для проверки винта на самоторможение определим угол подъема винтовой линии и угол трения.

Угол подъема резьбы:

$$\beta = \arctg \frac{0,25}{3,14 \cdot 9} = \arctg 0,01 = 3 \quad (2.8)$$

Угол трения:

$$\varphi_1 = \arctg \frac{f}{\cos \alpha / 2} = \arctg \frac{0,14}{\cos 15^\circ} = 6^\circ 30'. \quad (2.9)$$

Условие самоторможения обеспечивается ($\varphi_1 > \beta$).

4. Определяем число витков гайки из условия износостойкости, приняв $[\sigma]_{cm}=90кГ/см^2$.

$$z = \frac{4P}{\pi(d^2 - d_1^2)[\sigma]_{cm}} = \frac{4 \cdot 3200}{3,14(3,6^2 - 2,9^2)70} = 7. \quad (2.10)$$

$$\text{Высота гайки} \quad H = zS = 7 \cdot 3 = 21 мм \quad (2.11)$$

Принимаем $H=20$ мм.

5. Определяем наружный диаметр гайки D из условия прочности на растяжение:

$$D = \sqrt{\frac{4P}{\pi[\sigma]_p} + d^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3300}{3,14 \cdot 800} + 3,6^2} = 1,9 \text{ см.} \quad (2.12)$$

$$\text{где} \quad [\sigma]_p = \frac{\sigma_s}{n} = \frac{1800}{2} = 900 \text{ кГ/см}^2. \quad (2.13)$$

Принимаем $D=19$ мм. (размер под ключ 19 мм)

6. Момент трения в резьбе и на торце винта, т.е момент, необходимый для вращения винта:

$$\begin{aligned} M_{\text{зав}} &= P \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta + \varphi_1) + \frac{1}{3} P f d_n = 3300 \frac{2,8}{2} \operatorname{tg}(3^\circ 19' + 8^\circ 50') + \frac{3300}{3} \cdot 0,14 \cdot 3 = \\ &= 3300 \frac{2,8}{2} \cdot 0,2153 + \frac{3300}{3} \cdot 0,14 \cdot 3 = 620 \text{ кГ} \cdot \text{см}, \end{aligned} \quad (2.14)$$

Где $d = d_n$ – наружный диаметр пяты винта;

P – нагрузка на рычаг;

d_2 – средний диаметр винта.

7. Определяем необходимую длину рукоятки при приложении к ней силы $R=30$ кГ:

$$l_p = \frac{M_{\text{зав}}}{R} = \frac{620}{30} = 20 \text{ см.} \quad (2.15)$$

8. Диаметр рукоятки круглого сечения из условия прочности на изгиб, приняв допустимое напряжение изгиба $[\sigma]_u = 2400$ кГ/см² (Сталь 40), равен:

$$d_p = \sqrt[3]{\frac{M_u}{0,1[\sigma]_u}} = \sqrt[3]{\frac{30 \cdot 0,20}{0,1 \cdot 2400}} = 0,02 \text{ м.} \quad (2.16)$$

9. Находим КПД винтовой пары:

$$\eta_s = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\beta + \varphi_1)} = \frac{\operatorname{tg} 3^\circ 19'}{\operatorname{tg}(3^\circ 19' + 6^\circ 30')} = 0,286 = 28,6\%. \quad (2.17)$$

10. Определяем КПД рычага:

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\beta + \varphi_1) + f \frac{d_n}{3}} = \frac{\operatorname{tg} 3^\circ 19'}{\operatorname{tg}(3^\circ 19' + 6^\circ 30') + 0,15 \frac{3,6}{3}} = 0,127 = 12,7\%. \quad (2.18)$$

2.2.5 Вывод о необходимости проектирования приспособления

Приспособление существенно облегчит технологию обслуживания головки блока цилиндров. Расчет надежности доказывает точность и долговечность работы приспособления.

3. Результаты проведенного исследования

3.1 Расчет количества технических обслуживаний автомобиля.

Для определения загруженности ремонтной мастерской были проведены расчеты количества капитальных ремонтов, ТО1, ТО2.

Рассчитанное количество технических обслуживаний автомобилей внесем в таблицу 3.1

Таблица 3.1 – Число ремонтов и технических обслуживаний по маркам

Вид работ	Наименование и марка автобуса	Количество автомобилей	Количество ремонтов или ТО, шт.
Капитальный ремонт	КамАЗ	4	1
	МАЗ	9	2
	ЗиЛ	2	1
	ГАЗ	3	1
	ПАЗ	20	6
	ЛИАЗ	5	2
	КАВЗ	3	1
	НЕФАЗ	41	18
ТО2	КамАЗ	4	11
	МАЗ	9	15
	ЗиЛ	2	3
	ГАЗ	3	6
	ПАЗ	20	31
	ЛИАЗ	5	9
	КАВЗ	3	6
	НЕФАЗ	41	74

Продолжение таблицы 3.1

Вид работ	Наименование и марка автобуса	Количество автобусов	Количество ремонтов или ТО, шт.
ТО1	КамАЗ	4	13
	МАЗ	9	33
	ЗиЛ	2	18
	ГАЗ	3	6
	ПАЗ	20	113
	ЛИАЗ	5	11
	КАВЗ	3	6
	НЕФАЗ	41	92

Вывод: На предприятии есть зоны для ТО1, ТО2, но отсутствует зона для текущего ремонта. Количество плановых ремонтов будет достаточно чтобы загрузить свои зоны обслуживания. Встает вопрос о выделении конкретной зоны для текущего ремонта автомобилей.

3.2 Оборудование для зоны текущего ремонта

На предприятии имеется большое количество оборудования, но большинство уже морально и физически устарело. Появилась необходимость приобретения недостающего оборудования для зоны текущего ремонта. Был произведен анализ рынка и выбраны наиболее подходящие для нас варианты оборудования, преимущественно российского производства. Что позволило в короткие сроки приобрести и установить данное оборудование. Так же облегчило пользование и обслуживание.

Таблица 3.2 – Ведомость оборудования

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
1.Нагнетатель смазки мод. С-323-3	Тип пневматический, номинальное давление 25 МПа, максимальное давление 40 МПа, емкость бака 60 кг, давление подводимого воздуха 0,8МПа	470х540х1120	0,25
2.Шкаф для инструмента и материала	Металлический разборный, масса 23 кг	800×600×1800	0,48
3. Ларь для отработавших деталей и отходов	Металлический, масса 15 кг	400×700×500	0,28
4. Стеллаж для колес	Металлическая, масса 10 кг	1480×1450	0,32
5. Слесарный верстак ВС-2	Масса 56 кг	1600×800×800	1,28
6. Устройство для удаления выхлопных газов УВВГ-М	Подкатное с газоприемным раструбом, масса 45 кг, потребляемая мощность 1,1 кВт	800×450×650	0,36
7. Тисы слесарные		-	
8. Противопожарный щит		-	
9. Гайковерт		-	
10. Комплект инструмента механика		-	
11. Гидравлический реечный пресс		-	

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
12. Подъемник четырёхстоечный автомобильный ПП-15	Грузоподъемность 15 т	3000х1100х1300	3,3
13. Тележка для снятия и установки колес		920×1160	1
14. Мотор-тестер DiSco 2.5 Pro (DIS-4)		860×840×290	0,72
15. Подъемный механизм для снятия и установки агрегатов		880×550	0,4
16. Комплект съемников		-	
17. Тележка для транспортировки агрегатов		1500×600	0,9

Вывод: установка данного оборудования позволит правильно диагностировать неисправности и быстро устранять поломки, что приведет к сокращению времени ремонта.

Заключение

В ходе работы над дипломным проектом были решены поставленные задачами, а именно:

1. Изучить административно-хозяйственную деятельность предприятия.
2. Спроектировать участок зоны текущего ремонта.
3. Разработать приспособление для ремонта головки блока цилиндров.
4. Рассчитать экономическую эффективность от запланированных мероприятий.

Изучив административно-хозяйственную деятельность предприятия, была выявлена необходимость в совершенствовании зоны текущего ремонта. Зона текущего ремонта на таком предприятии как Юргинское ГПАТП очень важна, так как на ней происходит внеплановый ремонт всего подвижного состава. Реконструкция зоны текущего ремонта позволила повысить скорость выполняемых работ, не ухудшив её качества.

В ходе реконструкции зоны было добавлено необходимое новое оборудование облегчающее работу технических работников. Разработано приспособление для ремонта головки блока цилиндров, которое облегчило работу ремонтным рабочим. Произведен расчет трудоемкости работ на участке, после реконструкции произошло снижение трудоемкости за счет внедрения нового оборудования и инструмента. Также были рассчитаны технико-экономические показатели.

Была достигнута цель данного дипломного проекта – совершенствование участка текущего ремонта в условиях Юргинского ГПАТП, г. Юрга Кемеровской области. Спроектировано приспособление для ремонта головки блока цилиндров.