

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»

**В.В. Лянденбургский**

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 190601  
«АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО»**

Допущено УМО вузов РФ по образованию  
в области транспортных машин и транспортно-технологических  
комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов,  
обучающихся по специальности «Автомобили и автомобильное  
хозяйство» направления подготовки «Эксплуатация наземного  
транспорта и транспортного оборудования»

Пенза 2013

УДК 629.113.004.05

ББК 39.33-08

Л97

Рецензенты: кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка» Пензенской государственной сельскохозяйственной академии (зав. кафедрой доктор технических наук, профессор К.З. Кухмазов); профессор кафедры «Теоретическая и прикладная механика» Пензенской государственной технологической академии доктор технических наук, профессор В.В. Коновалов

**Лянденбургский В.В.**

Л97      Дипломное проектирование по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 332 с.  
**ISBN 978-5-9282-0895-0**

Дан учебный материал для выполнения дипломной работы по автомобильным специальностям. Приведены цели и задачи дипломного проектирования, общие требования к выполнению и содержанию пояснительной записки. Пособие включает рекомендации по организации обеспечения работоспособности автомобилей на автотранспортном предприятии.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта» и предназначено для студентов, обучающихся по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» направления подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования», может быть использовано при курсовом и дипломном проектировании по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей».

**ISBN 978-5-9282-0895-0**

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013

© Лянденбургский В.В., 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие систематизирует принципы организации дипломного проектирования по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» направления подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» применительно к современным условиям развития автотранспортной отрасли России. В нем показаны основные этапы дипломного проектирования, дан график выполнения дипломного проекта и рекомендации по ее выполнению. Подробно расписана тематика дипломного проектирования. Приведены номинации для участия в конкурсе дипломных проектов.

Отдельный раздел пособия посвящен примеру выполнения дипломного проекта.

Освещение вопросов в пособии сопровождается ссылками на приложения, в которых приводится материал необходимый для выполнения дипломного проекта.

Пособие состоит из пяти разделов и приложений. Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям автообслуживающего профиля.

## ВВЕДЕНИЕ

Важное место в подготовке инженеров автомобильного транспорта занимает дипломное проектирование, которое является заключительным этапом, предусматривающим самостоятельное решение поставленных задач на основе знаний, полученных в период обучения.

В ходе дипломного проектирования решаются вопросы технологии, конструирования, экономики, экологии и планирования производства автотранспортных предприятий.

В процессе работы над дипломным проектом студент должен показать знание методов снижения затрат на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и при проведении технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также знание вопросов по организации материально-технического снабжения, хранения, раздачи, нормирования расхода эксплуатационных и ремонтных материалов, запасных частей и разработке мероприятий по их экономии.

Основное внимание при выполнении дипломного проекта уделено проектированию предприятий автомобильного транспорта, разработке и совершенствованию конструкции автомобилей, оборудования по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.

Инженеры должны уметь творчески подходить к проектированию предприятий и совершенствованию оборудования, применяемого на автотранспортных предприятиях, хорошо знать технологию, правила и условия эксплуатации, вопросы теории технологических процессов и методику расчета оборудования.

При разработке и совершенствовании оборудования особое внимание необходимо уделять процессам с применением ручного труда, а также оборудованию, которое обладает наименьшей производительностью в линии технического обслуживания и текущего ремонта.

Техническое перевооружение обслуживающего комплекса автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания способно решить поставленные задачи только при условии грамотного применения техники. Поэтому главное значение имеет подготовка высококвалифицированных инженеров автомобильного транспорта.

Основной целью представленной работы является ознакомление с тематикой дипломного проектирования, характером требований, предъявляемых к дипломному проекту, и порядком работы над проектом.

# 1. ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дипломное проектирование предусматривает овладение методикой и навыками самостоятельного решения вопросов, связанных с технологическим проектированием автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей, а также механизацией процессов технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на основе приобретенных знаний при изучении общественных, специальных и профилирующих дисциплин. Дипломное проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами во время обучения. Выполняя проект, студент решает в соответствии с заданием на проектирование конкретные технологические, конструктивные, экологические и экономические задачи.

Важным моментом проектирования является закрепление умения пользоваться справочной литературой, стандартами, табличными материалами, сметными нормами и т.д.

В процессе проектирования студент должен показать способность:

- обобщать и систематизировать материалы научных источников и делать по их обзору обоснованные и правильные выводы;
- экономически обосновывать и проводить технологический расчет автотранспортного предприятия и разработанного вида оборудования с учетом технологических и других требований;
- правильно отражать в проекте специфику безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях для разрабатываемого объекта;
- исполнять чертежи и технологические схемы;
- оформлять технологические и конструкторские расчеты с учетом предлагаемой разработки.

Разумный выбор той или иной технологии, способа и оборудования с учетом конструкторских расчетов, экономических показателей и будет являться критерием самостоятельности и подготовленности дипломника.

## 2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Выбор темы дипломного проектирования должен быть обоснован решением актуальных вопросов автотранспортного комплекса. Тематика дипломного проектирования выбирается самим студентом еще в процессе обучения (в 6–7 семестре) и согласовывается с будущим руководителем. Темы дипломных проектов должны выбираться студентом исходя из того, где в будущем он будет работать, т.е. по месту трудоустройства. Это делается для того, чтобы при прохождении первой и второй производственных практик на третьем, четвертом курсах изучить реальное производство, более глубоко проанализировать производственную деятельность предприятия, его материальную базу, изучить вопросы организации и управления технологическими процессами технического обслуживания (ТО) и ремонта, работы отделов и служб предприятия, его экономические показатели. Используя полученный на производстве опыт и материалы, применять их в курсовом и дипломном проектировании. При таком подходе к выбору темы дипломного проектирования повышается качество выполнения курсовых и дипломных проектов, направленных на решение конкретных задач производства, углубляются знания студентов. Выбирая тему дипломного проекта, студент вовлекается руководителем в научно-исследовательскую работу, которую реализует в дипломном проектировании.

Таким образом, при выборе темы дипломного проекта студент максимально приближается к реальным потребностям производства, что делает его работу актуальной и современной. Так как студенту на 3 курсе сложно выбрать тему дипломного проекта, он должен активно работать с руководителем дипломного проекта и ориентироваться на примерную тематику дипломных проектов, которая предлагается выпускающей кафедрой.

## 2.1. Структура и последовательность выбора тем дипломного проекта

Тематика научно-исследовательской работы студентов – 3 курс.

Примерная тематика технологической части – 4 курс.

Примерная тематика конструкторской разработки – 4 курс.

### Тематика научно-исследовательской работы студентов по кафедре ЭАТ

1. Совершенствование смазочных систем двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
2. Совершенствование систем охлаждения ДВС.
3. Совершенствование конструкций систем выпуска отработавших газов.
4. Совершенствование устройств для очистки и регенерации моторных масел.
5. Разработка устройств для контроля качества (экспресс анализа) нефтепродуктов.
6. Разработка устройств облегчения пуска ДВС в зимнее время.
7. Разработка новых конструкций ДВС.
8. Модернизация гидропривода автомобилей.
9. Совершенствование конструкции трансмиссии автомобилей.
10. Разработка стендов и устройств для проверки технического состояния ДВС.
11. Разработка приборов для проверки тягово-экономических свойств автомобилей.
12. Модернизация смазочно-заправочного оборудования.
13. Совершенствование конструкции систем питания ДВС.
14. Совершенствование оборудования для технического обслуживания автомобилей.
15. Совершенствование оборудования для диагностики автомобилей.
16. Реконструкция и совершенствование производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.
17. Разработка новых конструкций электромобиля.
18. Совершенствование газобаллонного оборудования автомобилей.
19. Поиск путей подогрева дизельного топлива в зимнее время.
20. Оценка точности углов установки колёс грузовых автомобилей.
21. Поиск путей повышения эффективности использования аккумуляторных батарей.
22. Разработка средств механизации и специального инструмента для выполнения ТО и ремонта автомобилей.

23. Разработка складского и транспортировочного оборудования автотранспортного предприятия (АТП).
24. Разработка мероприятий по ресурсосбережению в АТП.
25. Разработка уборочно-моечного оборудования автомобилей.
26. Совершенствование технологического оборудования для проведения ТО и ремонта автомобилей.
27. Поиск путей повышения надежности автомобилей.
28. Совершенствование системы диагностирования неисправностей автомобилей.
29. Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей путём совершенствования их технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р).
30. Совершенствование конструкции оборудования автозаправочных станций.
31. Разработка стендов для проверки трибохимических свойств моторных масел.

**Примерные темы технологической части дипломных проектов  
по кафедре «Автомобили и автомобильное хозяйство»  
(специальность 150200)**

1. Совершенствование производственно-технической базы АТП с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
2. Комплексный проект реконструкции АТП с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
3. Реконструкция производственно-технической базы станций технического обслуживания (СТО) с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
4. Проект мобильной СТО с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
5. Проект мобильной авторемонтной мастерской с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
6. Проект пункта технического контроля с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
7. Проект индивидуальной СТО с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
8. Проект дорожной СТО с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).
9. Комплексный проект реконструкции СТО с разработкой (*далее указывается название конструкторской разработки*).



10. Комплексный проект реконструкции АТП с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

11. Проект или реконструкция производственно-технической базы автохозяйства с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

12. Исследование и разработка приборного обеспечения для самодиагностики автомобиля.

13. Проект или реконструкция автозаправочной станции (АЗС) городского типа с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

14. Проект или реконструкция нефтехозяйства автотранспортного предприятия с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

15. Проект или реконструкция авторемонтного завода с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

16. Проект или реконструкция производственных помещений авторемонтных мастерских (АРМ) с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

17. Совершенствование технологического процесса ТО или ремонта автомобилей в АТП с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

18. Совершенствование технологического процесса ТО или текущего ремонта автомобилей на СТО с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

19. Проект учебно-производственного комплекса АТП с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

20. Проект мобильного пункта технического контроля с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

21. Проект мобильного пункта инструментального контроля с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

22. Проект или реконструкция стационарного пункта технического контроля с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

23. Проект или реконструкция стационарного пункта инструментального контроля с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

24. Проект или реконструкция автотранспортного предприятия с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

25. Проект или реконструкция пассажирского автотранспортного предприятия с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

26. Проект или реконструкция таксопарка с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

27. Проект или реконструкция городской СТО легковых автомобилей с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

28. Реконструкция производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортного предприятия с детальной проработкой производственных участков.

29. Совершенствование производственно-технической базы СТО с реконструкцией зоны диагностики.

30. Проект производственно-технической базы СТО с разработкой ремонтно-механического участка.

31. Разработка пункта сбора, утилизации и восстановления автомобильных шин.

32. Проект пункта сбора, утилизации и восстановления аккумуляторных батарей.

33. Проект пункта сбора, утилизации и восстановления топливно-смазочных материалов (ТСМ).

34. Проект торгового центра автомобилей с разработкой участков предпродажного обслуживания и гарантийного ремонта.

35. Проект базы МТО автотранспортных предприятий с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

36. Проект или реконструкция складского хозяйства АТП с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

37. Эскизный проект электромобиля (автомобиля).

38. Эскизный проект двигателя внутреннего охлаждения.

39. Проект или реконструкция спецавтобазы с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

40. Проект или реконструкция транспортного цеха завода с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

41. Проект или реконструкция станции по переоборудованию импортных и отечественных автомобилей с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

42. Проект или реконструкция автогазонаполнительной станции с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

43. Проект или реконструкция автозаправочной станции с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

44. Проект или реконструкция ПТБ предприятия, эксплуатирующего газобаллонные автомобили.
45. Разработка информационной системы управления работой АТП.
46. Разработка информационной системы управления работой СТО.
47. Организация грузоперевозок АТП с разработкой.
48. Модернизация двигателя с целью улучшения эффективных показателей.
49. Модернизация трансмиссии (ходовой части и т.д.) автомобиля с целью улучшения технико-экономических показателей.
50. Проект или реконструкции троллейбусного депо с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
51. Проект авторынка с разработкой участка предпродажной подготовки автомобилей.
52. Проект автотехцентра по обслуживанию и ремонту автомобилей с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
53. Проект цеха восстановления и изготовления деталей с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
54. Проект автомагазина с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
55. Проект или реконструкция многоярусной (подземной или наземной) автостоянки.
56. Проект автостоянки открытого типа с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
57. Проект автосервисного центра (станции) при мотеле.
58. Проект автогородка (для автомобилей в отрыве от основной производственно-технической базы).
59. Проект помещений для размещения оборудования временного пункта ТО и Р.
60. Проект или реконструкция гаража административной организации.
61. Проект или реконструкция гаража скорой помощи.
62. Проект или реконструкция придорожной автостоянки.
63. Проект или реконструкция автотранспортного объединения с разработкой.
64. Проект пункта ежедневного обслуживания транспортных средств с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.
65. Проект сервисного центра по обслуживанию грузовых автомобилей с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

66. Проект сервисного центра по обслуживанию микроавтобусов с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

67. Проект или реконструкция ПТБ автохозяйства УВД г. Пензы с разработкой *(далее указывается название конструкторской разработки)*.

**Примерные темы конструкторских разработок  
для дипломных проектов для специальности 150200  
«Автомобили и автомобильное хозяйство»**

1. Модернизация или разработка оборудования для диагностирования двигателя.

2. Модернизация или разработка оборудования для диагностирования агрегатов трансмиссии.

3. Модернизация или разработка оборудования для диагностирования агрегатов ходовой части.

4. Модернизация или разработка оборудования для балансировки колес.

5. Модернизация или разработка оборудования для проверки углов установки колес.

6. Модернизация или разработка оборудования для монтажа и демонтажа шин.

7. Модернизация или разработка оборудования для мойки автомобилей и их агрегатов.

8. Модернизация или разработка оборудования для мойки автобусов и их агрегатов.

9. Модернизация или разработка оборудования для осмотровых операций ТО.

10. Модернизация или разработка оборудования для выполнения смазочно-заправочных операций ТО.

11. Модернизация и разработка оборудования для выполнения смазочно-заправочных операций ТО трансмиссии автомобиля.

12. Модернизация и разработка оборудования для выполнения смазочных операций ТО ходовой части автомобиля.

13. Модернизация и разработка оборудования для оценки тягово-экономических показателей автомобилей.

14. Модернизация или разработка оборудования для проверки тормозных систем автомобиля.

15. Модернизация или разработка оборудования для ремонта кузовных деталей автомобилей.

16. Модернизация или разработка оборудования для проверки рулевого управления автомобиля.

17. Модернизация или разработка оборудования для перемещения автомобилей на постах ТО и ТР.

18. Модернизация или разработка оборудования для облегчения пуска автомобилей при низких температурах.

19. Модернизация или разработка оборудования для выполнения разборочно-сборочных операций технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР).

20. Модернизация или разработка стенда для притирки клапанов.

21. Модернизация или разработка технологического оборудования для ТО и ремонта двигателей.

### 3. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит: из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) примерным объемом 80–120 страниц рукописного текста и графической части (чертежи, схемы графики и т.п.) объемом 10–14 листов формата А1 (594×841).

#### 3.1. Содержание расчетно-пояснительной записки

Титульный лист (бланк).

Задание на дипломный проект (бланк).

Аннотация (краткое содержание дипломного проекта) – 1 с.

Введение (отражается актуальность темы, цель и задачи проекта) – 3–4 с.

**1. Характеристика проектируемого объекта** – отражается анализ хозяйственной деятельности, результаты статистических исследований или теоретическое обоснование для проектирования объекта) – 10–15 с.

#### **2. Технологический (проектный) раздел – 25–35 с.**

2.1. Расчет годовой программы ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ) – 5–7 с.;

2.2. Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) – 5–7 с.;

2.3. Расчет штата инженерно-технической службы (ИТС) и количества постов ТО и Р – 5–7 с.;

2.4. Подбор технологического оборудования – 5–7 с.;

2.5. Организационная часть (отражается выбор метода организации производства, организации техпроцесса; режима работы участков и постов на объекте проектирования) – 5–7 с.

#### **3. Конструкторский раздел – 25–35 с.**

3.1. Анализ существующих конструкций машин или устройств (проводится на основе патентного или информационного поиска) – 5–7 с.;

3.2. Назначение, устройство и принцип работы конструкторской разработки – 5–7 с.;

3.3. Проектировочные расчеты – 7–10 с.;

3.4. Прочностные расчеты – 7–10 с.

#### **4. Экологический раздел – 10–15 с.**

4.1. Охрана труда и техника безопасности – 3–5 с.;

4.2. Пожарная безопасность – 3–5 с.;

4.3. Охрана окружающей среды – 3–5 с.;

4.4. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях – 3–5 с.

**5. Экономический раздел – 10–15 с.**

5.1. Экономическое обоснование проектного раздела – 5–7 с.;

5.2. Экономическое обоснование конструкторской разработки – 5–7 с.

**Заключение** (общие выводы) ~ 1 с.

**Список использованной литературы.**

**Приложения** (по мере необходимости).

**Содержание.**

**Примечание.** Кроме перечисленных обязательных глав и разделов, дипломник совместно с руководителем может вводить в дипломный проект и другие разделы, например «Исследовательский раздел», «Строительный раздел» и др., строго выдерживая при этом объем расчетно-пояснительной записки (РПЗ), регламентированный «Положением о дипломном проектировании».

Содержание частей и разделов, а также их число могут изменяться в зависимости от конкретной темы проектного задания.

Каждый из разделов может иметь следующее примерное содержание части или раздела.

**Введение** пишется на 2...3 страницах. В этой части дипломного проектирования приводится обоснование темы проекта, его актуальности и перспективы на данном этапе. Описывается значение проектируемого объекта, процесса, технологии или комплекса машин с указанием поставленных задач, подлежащих решению в данном проекте.

**Первый раздел** объемом 15...20 страниц содержит описание предприятия:

– полное название, тип предприятия, ведомственная принадлежность, занимаемая площадь, специализация по выполняемой работе, рассматриваются административно-хозяйственное расположение объекта, материально-техническое обеспечение, распорядок рабочего дня, режим работы и схема управления;

– необходимые для расчета показатели: списочное число автомобилей, режим работы автомобилей;

– технико-эксплуатационные показатели за отчетный период: коэффициенты технической готовности и выпуска автомобилей, простой в капитальном ремонте, общегодовой пробег парка автомобилей;

– число автомобилей, обслуживаемых станцией технического обслуживания (СТО) в год, и тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);

- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских станций);
- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских станций) и в сутки (для дорожных станций);
- режим работы станций обслуживания;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ);
- число продаваемых автомобилей.

В конце раздела предлагаются мероприятия по улучшению работы предприятия.

**Второй раздел** сводится к технологическому проектированию производственно-технической службы, где решаются следующие основные вопросы:

- выбор и обоснование исходных данных для организации ТО и ТР автомобилей как по АТП в целом, так и по его отдельным производственным подразделениям;
- расчет годовой производственной программы по ТО и ТР подвижного состава парка;
- расчет численности ремонтно-обслуживающего персонала и его распределение по объектам, специальностям и сменам;
- основание технологии ТО и ТР и выбор метода организации производства, методов и способов организации технологических процессов ТО и ТР с учетом разработок и рекомендаций научной организации производства;
- выбор основного и вспомогательного технологического оборудования с обоснованием систем механизации производства;
- расчет числа рабочих постов, поточных линий и необходимых площадей для зон ежедневного обслуживания (ЕО), ТО-1, ТО-2 и ТР или комплексов ТО, ТР, диагностики ремонтных участков (РУ) при внедрении в проект системы централизованного управления производством (ЦУП);
- расчет площадей складских, бытовых и административных помещений;
- выбор основных, конструктивных параметров зданий;
- разработка планировочного решения зданий.

**Третий раздел** включает в себя обзор и классификацию отечественных и зарубежных способов, технологий, применяемых машин и оборудования на объектах или процессах, аналогичных разрабатываемому. Приводится описание разработок и решений по данному вопросу с анализом их преимуществ и недостатков, то есть обосновывается тип проектируемой или модернизируемой машины, оборудования,



приспособления. Излагаются характерные особенности каждого вида с приведением технико-экономических показателей и конструктивных решений. При выборе того или иного решения необходимо отдавать предпочтение способам, гарантирующим не только снижение материальных затрат или затрат ручного труда, но и улучшение условий труда обслуживающего персонала при выполнении проектируемого процесса. Следует шире применять в проекте энергосберегающие технологии.

Приводится описание, назначение выбранной конструкции, ее устройство, работа, правила эксплуатации и обслуживания, порядок проведения технологических регулировок, влияющих на технологический процесс. Здесь же помещают схему технологического процесса работы оборудования, рисунки и технические характеристики установки. Этот раздел включает в себя расчет режимов работы и оборудования тех объектов, которые рассматриваются в конструкторской части, проводятся прочностные расчеты и расчеты кинематики движения рабочих частей машины.

**Четвертый раздел** предусматривает разработку мероприятий по безопасности жизнедеятельности, экологии. Особое значение будут иметь в этом разделе мероприятия, разработанные самим студентом. Это ограждения, предохранительные и сигнальные устройства, защитные средства и т.д.

**Пятый раздел** включает в себя расчет стоимости модернизации внедряемого оборудования, а также обосновывает проектные решения автора: целесообразность принимаемой технологии, оборудования и механизмов, их количество. Дается характеристика выбранной для проектирования технологии, технического обслуживания, диагностирования или текущего ремонта.

Разрабатывается технологическая карта на выполнение проектируемого процесса или вида работ.

На основании данных технологической карты делается заключение по технологической части проекта, где указывается, чем именно характеризуется введение новой технологии или оборудования, какие преимущества это дает предприятию.

Производится сравнение экономической эффективности использования новых проектируемых технологических линий, отдельных машин и модернизируемых. Она проявляется в изменении производительности труда, затрат труда, эксплуатационных издержек производства, соответственно себестоимости продукции и окупаемости затрат. Все эти показатели определяются для проектируемого процесса, объекта в сравнении с существующими.

В **заключении** по проекту даются общие выводы, где кратко излагаются особенности проекта, показываются его достоинства и положительные проектные решения. Здесь же приводятся выводы и рекомендации по производственному использованию разработанных вопросов.

**Список литературы** должен содержать перечень источников, которые необходимы для оформления проекта.

**Оглавление (содержание)** составляется по названиям разделов и подразделов, с указанием страниц, где они располагаются в записке.

## 3.2. Оформление пояснительной записки

### 3.2.1. Общие требования к изложению текста

Текст записки пишется на одной стороне листа белой писчей бумаги формата А4 (210×297). Лист заполняется согласно ГОСТ 2.105–79.

На каждой странице без отделения линиями должны оставаться поля: слева – 35 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу по 20 мм. Строки на листах размещаются с интервалом по трафарету № 3 (28 строк), размер шрифта 14 через 1,5 интервала.

К расчетно-пояснительной записке предъявляются следующие требования:

- краткость и точность изложения материала;
- логическая последовательность изложения материала;
- обоснованность рекомендаций и предложений, их аргументация.

В тексте записки не допускается произвольное сокращение слов, за исключением общепринятых в русском языке и установленных ГОСТ 7.12–77.

Размерности величин, встречающихся в записке, должны даваться только в системе СИ.

Вся расчетно-пояснительная записка переплетается с обложкой. На обложке должна быть наклеена этикетка размером 100×15 мм с указанием фамилии и инициалов дипломника.

Общие требования к выполнению пояснительной записки определены ГОСТ 2.105–95.

Каждый раздел расчетно-пояснительной записки должен начинаться с новой страницы и иметь название в виде заголовка. Этот заголовок обязательно выделяется от общего текста более крупным и четким шрифтом, может быть подчеркнут. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит

из двух предложений, их разделяют точкой. Текст раздела записки может разделяться на подразделы.

Все страницы текста записки нумеруются арабскими цифрами сверху, по центру или в правом углу. На титульном листе номер не ставят, но включают его в общую нумерацию записки.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей записки, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Введение и заключение не нумеруются. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Наименование разделов и подразделов должно быть кратким, соответствовать содержанию, их записывают в виде заголовка буквами более крупного шрифта или подчеркивают.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, графики и фотографии) в записке обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, затем пишется название самой иллюстрации. Например: Рисунок 1.2 – Схема стенда.

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами. В левом верхнем углу над таблицей помещают надпись «Таблица» с указанием ее номера и соответствующим заголовком. Таблицу, как и рисунок, помещают после первого упоминания о ней в тексте. Например: Таблица 20 – Распределение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта.

Формулы в записке нумеруют также арабскими цифрами в пределах раздела, указывая номер раздела и после точки – порядковый номер формулы в разделе. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы по горизонтали и на уровне полей по вертикали, в круглых скобках. По каждой формуле дается объяснение ее буквенных и цифровых составляющих. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно за формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Формулы рекомендуется писать посередине строк в тексте. В конце формулы размерность не проставляется, она ставится после вычислений.

Формулы, таблицы, иллюстрации и текстовый материал, заимствованный из литературных источников, должны иметь ссылку на порядковый номер источника в квадратных скобках. Список использованной литературы приводится в конце записки под заголовком «Список литературы», без точки в конце. Располагают литературные источники в алфавитном порядке по фамилии автора или по мере использования в тексте. Перед фамилией автора или названием источника ставится порядковый номер с точкой. Сведения о литературных источниках должны оформляться в соответствии с ГОСТ 8.1–75.

Все листы ПЗ должны иметь **внутреннюю рамку**. Расстояние от внутренней рамки листа до границ текста: в начале строки (слева) и в конце строки – не менее 3 мм, от верхней и нижней строк текста до рамки – не менее 10 мм.

### 3.2.2. Написание математических формул и символов

В **формулах и уравнениях** условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующих государственных стандартах. Компьютерный набор предполагает написание в формулах латинских букв курсивом, а греческих, русских и цифр прямым шрифтом. В тексте записки перед обозначением параметра дают его пояснение.

Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (*следовательно, откуда, так как* и т.п.) – в начале строки, то есть от полей. Знаки препинания ставят на продолжении основной строки, непосредственно за формулой или уравнением. Например:

*Из условий неразрывности находим*

$$Q = 2\pi r v_r \quad (1)$$

*Так как*

$$v_r = \partial\varphi/\partial r = d\varphi/dr,$$

*то*

$$Q = 2\pi r d\varphi/dr \quad (2)$$

Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят **сквозную нумерацию** арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.

Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: (2.3), (3.12) и т.д.

Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы на уровне формулы или уравнения.

Если обозначение символа определяемого параметра не упоминалось ранее в тексте ПЗ, то этот символ с его наименованием и размерностью записывается до написания формулы (например: *часовая производительность автомобиля*  $W_{\text{ч}}$ , т·км/ч в формуле (10)).

Если же символ упоминался ранее в тексте ПЗ, то его в наименовании формулы не указывают (например  $Q_{др}$  в формуле (11)).

После написания формулы или уравнения помещают **перечень символов**, примененных в них, с пояснением их значений и размерностей. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле или уравнении. Символ отделяют от его пояснения знаком тире. Размерность буквенного обозначения отделяют от текста запятой, а в конце пояснения ставят точку с запятой.

**Первую строку пояснения** начинают со слова *где*, без двоеточия после него. Колонку пояснений выравнивают по тире. Например:

*Формула для расчета часовой производительности автомобиля  $W_{ч}$ , т·км/ч, имеет вид:*

$$W_{ч} = \frac{q\gamma_{д}L_{е.г}\beta v_{т}}{L_{е.г} + \beta v_{т}t_{п-р}}, \quad (3)$$

*где  $q$  – грузоподъемность автомобиля, т;*

*$\gamma_{д}$  – коэффициент динамического использования грузоподъемности;*

*$L_{е.г}$  – средняя длина пробега с грузом, км;*

*$\beta$  – коэффициент использования пробега;*

*$v_{т}$  – техническая скорость, км / ч;*

*$t_{п-р}$  – время простоя автомобиля при погрузке и разгрузке за одну поездку, ч.*

В формулах точку как знак умножения не ставят: перед буквенным символом, перед и после скобки. Например:

$$1,5F_{кр}p_o; F^3(p - p_1); (1 - \mu)\ln(1 - \rho);$$

$$\left(\frac{a + b}{c + d}\right)\left(\frac{e + f}{m}\right).$$

Точку ставят перед числом (цифрой), а также между дробями. Например:

$$D^2 \cdot 10^3; \rho \cdot 2\pi R^2; (2a \cdot 4b)/(5n \cdot 3m);$$

$$\frac{1}{1 - B_H^2} \cdot \frac{2\varepsilon - 1}{\varepsilon(\varepsilon - 1)}.$$

### 3.2.3. Обозначение единиц измерения и размерностей

В соответствии с ГОСТ 8.417-81 применение в науке и технике **Международной системы единиц** (система СИ) осуществляется следующим образом. **Размерность** одного и того же параметра в пределах ПЗ должна быть постоянной, в установленных единицах измерения.

Все условные обозначения единиц измерения и размерностей записывают без последующей точки (как знака сокращения).

Например:

м – метр;	Н – ньютон;
см – сантиметр;	Дж – джоуль;
дм – дециметр;	Вт – ватт;
с – секунда;	Ф – фарад;
мин – минута;	Па – паскаль;
кг – килограмм;	Н·м – ньютон-метр.
°С – градус Цельсия;	км/ч – километров в час;
рад – радиан;	об/мин – оборотов в минуту.

Исключение составляют:

с. – страница;
мм рт. ст. – миллиметр ртутного столба;
мм вод. ст. – миллиметр водяного столба.

Дробные размерности следует писать либо через косую черту, либо в строчку, с применением отрицательных показателей степени. Единицы измерений, входящие в сложные размерности, отделяют точками, а не пробелами. Сложные размерности, находящиеся в знаменателе, заключают в круглые скобки.

Например:

$\text{Дж/кг}$ ;  $\text{кг/м}^3$ ;  $\text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ ;  $\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-1}$ ;  $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ .

Наименования всех единиц СИ следует писать со строчной буквы, а обозначения единиц, наименования которых образованы от фамилий ученых, – с прописной.

Например:

А – ампер	Вт – ватт	Вб – вебер	В – вольт
Гн – генри	Гц – герц	Дж – джоуль	К – кельвин
Кл – кулон	Н – ньютон	Ом – ом	Па – паскаль
См – сименс	Тл – тесла	Ф – фарад	

### 3.2.4 Ссылки на иллюстрации, таблицы, формулы, части текста и литературу

Все иллюстрации в ПЗ, независимо от их содержания (диаграммы, фотографии, чертежи, схемы и др.), называют **рисунками**.

При ссылках в тексте на рисунки, а также на таблицы и страницы, указывают их порядковый номер.

Например: *рисунок 18, таблица 14, с. 75*.

При ссылках на иллюстрации следует писать: «*в соответствии с рисунком 2...*» при сквозной нумерации и «*в соответствии с рисунком 1.2...*» при нумерации в пределах раздела.

### 3.2.5. Оформление иллюстраций

#### Общие требования к иллюстрациям

**Рисунки** и **диаграммы** должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций в записке должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации обычно располагаются возможно ближе к соответствующим частям текста. **На все иллюстрации должны быть ссылки** в тексте ПЗ.

Иллюстративный материал и таблицы вспомогательного характера допускается давать в виде **приложений**.

В **оформлении иллюстраций** необходимо соблюдать единообразие всех надписей и принятых условных обозначений, размерных и выносных линий.

Все размещаемые в ПЗ иллюстрации, за исключением иллюстраций в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах всей записки, например: *Рисунок 1, Рисунок 2, Рисунок 3* и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: *Рисунок 1.1*.

Если в тексте ПЗ имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов – позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

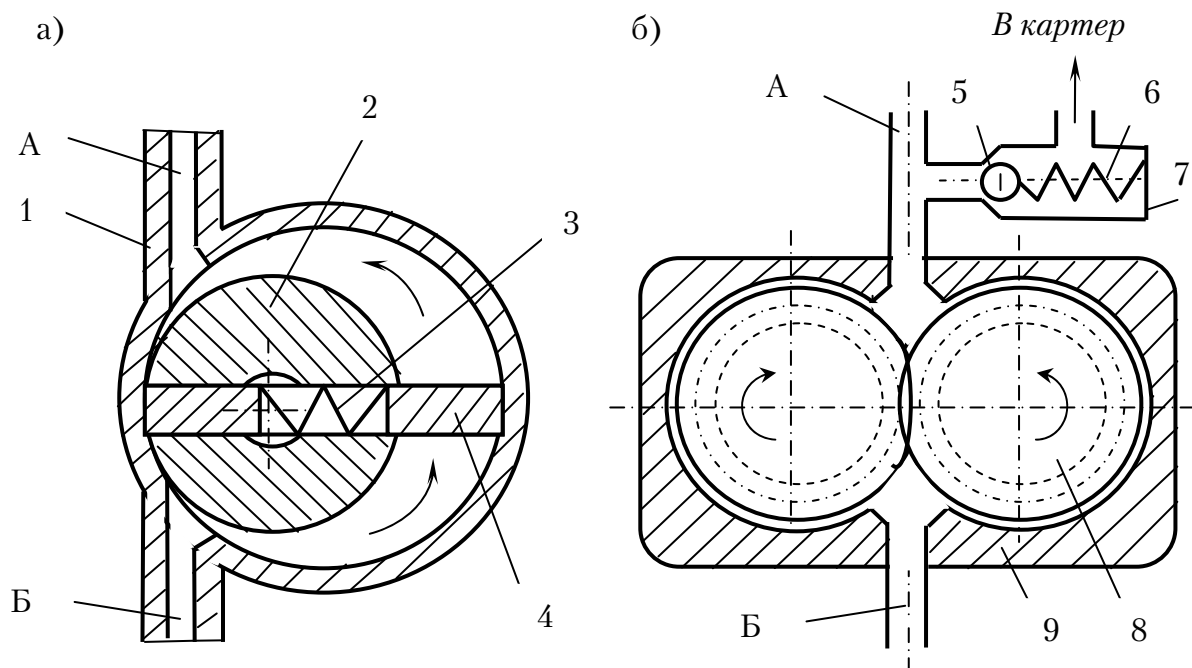
Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах ПЗ.

**Технические рисунки** выполняются в аксонометрии с соблюдением правил черчения и требований стандартов. Обводить рисунки можно карандашом или черной тушью. Не очень сложные сборочные единицы для большей наглядности выгодно изображать в разобранном виде, чтобы отчетливо были видны все детали, из которых они состоят.

При вычерчивании **схем и диаграмм** допускается применение цветной туши. Следует подбирать такие краски, которые четко отличаются друг от друга. Надписи и обозначения на цветных схемах следует наносить только черной тушью. Условные обозначения цветов рекомендуется пояснять на самой схеме или диаграмме.

Некоторые иллюстрации к тексту можно представить в виде **фотографий** (микро- и макроснимки, репродукции, фотографии общего вида и т.д.). Фотоиллюстрации должны быть четкими, черно-белыми или цветными, все детали (особенно те, к которым проводятся линии-выноски) должны быть хорошо видны (читаемы). Фотографии крупного размера, а также осциллограммы следует наклеивать на отдельные листы, нанося клей только вдоль одной стороны фотографии.

**Составные части иллюстраций** обозначают цифрами в строгой последовательности. Номера **позиций** в пределах данной иллюстрации проставляют по порядку номеров слева направо, сверху вниз или по часовой стрелке, начиная с левого верхнего угла (рисунок 1).



а) – пластинчатый; б) – шестеренный: 1 – статор; 2 – ротор; 3 – пружина; 4 – пластина; 5 – шарик; 6 – пружина клапана; 7 – корпус клапана; 8 – зубчатое колесо; 9 – корпус; А – напорный канал; Б – всасывающий канал.

Рисунок 1 – Гидравлические насосы



Для электро- и радиоэлементов указывают позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия. Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся элементами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки или настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

### 3.2.6. Выполнение диаграмм

Диаграммы для **информационного изображения** функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал. Оси координат таких диаграмм заканчивают стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (рисунок 2).

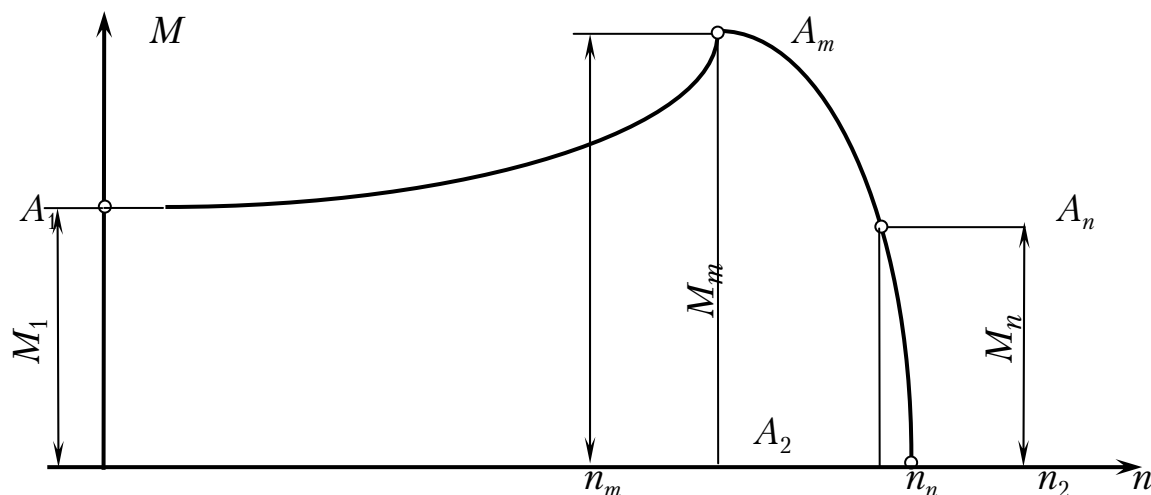


Рисунок 2 – Диаграмма для информационного изображения функциональной зависимости двух переменных

Обозначения переменных величин размещают вблизи стрелки. На осях координат числовые значения не ставят, если диаграмма поясняет принципиальную картину какого-либо процесса, явления, характер изменения функций и т. д.

Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, откладывают на осях координат диаграммы в виде шкал.

В **прямоугольной системе координат** независимую переменную откладывают на горизонтальной оси (оси абсцисс). Положительные значения величин указывают на осях вправо и вверх от точки начала отсчета (рисунок 3).

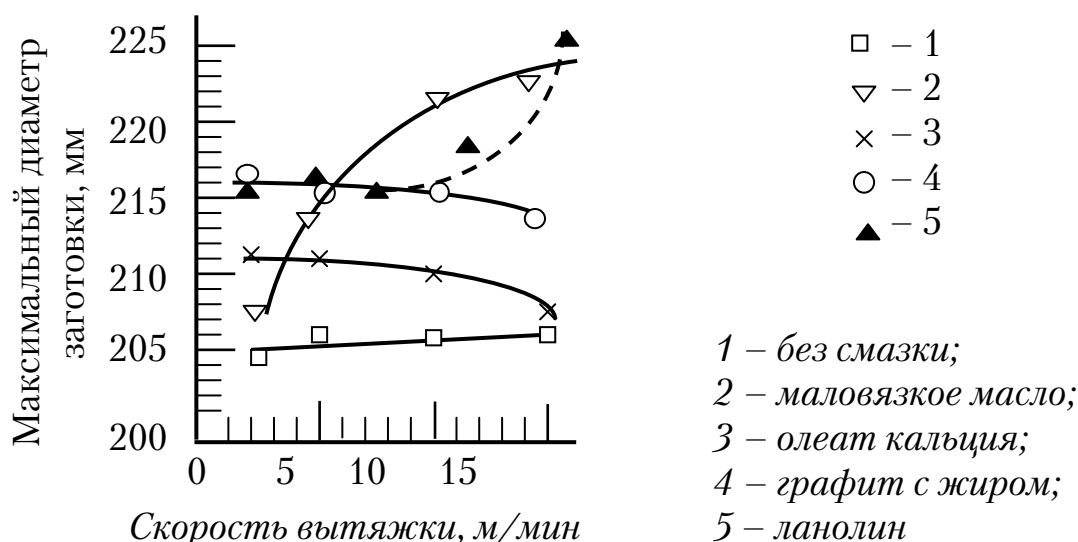


Рисунок 3 – Диаграмма в прямоугольной системе координат с равномерной шкалой и пояснительным текстом

### 3.2.7. Построение таблиц

Таблицы в пределах всей записки нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами (без знака № перед цифрой), перед которыми записывают слово *Таблица*. Его указывают один раз слева над первой частью таблицы. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Между номером таблицы и ее названием ставят тире.

**На все таблицы должны быть ссылки в тексте**, при этом слово *таблица* в тексте пишут полностью, например: *в таблице 1...*

Желательно, чтобы однотипные таблицы были построены одинаково. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

**Таблица 1 – Химический состав стали**

Марка стали	Состав, %					
	C	Cr	Si	Mn	P	S
X28	0,75	28	0,76	0,65	0,1	0,8
X34	1,85	34	1,50			

При наличии в ПЗ небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок, например:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте .....  $\pm 2,5\%$

по ширине полки .....  $\pm 1,5\%$

по толщине стенки .....  $\pm 0,3\%$

по толщине полки .....  $\pm 0,3\%$

### 3.2.8. Оформление приложений

В приложениях помещают материал, дополняющий основной текст ПЗ. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, технологические карты, описания аппаратуры и приборов, алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т.д.

Например:

#### Приложение А

#### Международная система единиц СИ

В е л и ч и н а		Е д и н и ц а		
наименование	размер- ность	наимено- вание	Обозначение	
			между- народное	рус- ское
Основные единицы СИ				
Длина	<i>L</i>	метр	m	м
Масса	<i>M</i>	килограмм	kg	кг
Время	<i>T</i>	секунда	s	с
Сила электрического тока	<i>I</i>	ампер	A	А
Термодинамическая температура	$\Theta$	кельвин	K	К
Количество вещества	<i>N</i>	моль	mol	моль
Сила света	<i>J</i>	кандела	cd	кд
Дополнительные единицы СИ				
Плоский угол	-	радиан	rad	рад
Телесный угол	-	стерадиан	sr	ср

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

## Составление списка использованной литературы

Список литературы (библиография), в котором под порядковыми номерами записываются использованные студентом при выполнении проекта директивные документы и решения, а также техническая литература, помещают в конце ПЗ. Слово *Литература* записывают как заголовок в начале страницы.

### КНИГИ, ОДНОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

#### *Записи под заголовком, содержащие имя лица*

##### *Книги с одним автором:*

Кондраков, Н.П. Бухгалтерский учет: учеб. пособие / Н.П. Кондраков. – М.: Инфра-М, 1997. – 560 с.

Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики: учеб. для вузов / Н.Н. Никитин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2003. – 719 с.: ил.

##### *Книги с двумя авторами:*

Грачева, Е.Ю. Финансовое право России: учеб. пособие для вузов / Е.Ю. Грачева, Э.Д. Соколова. – М.: Новый юрист, 1997. – 192 с.

Баканов, М.И. Теория экономического анализа: учеб. для вузов / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 416 с.: ил.

##### *Книги с тремя авторами:*

Ефимова, М.Р. Общая теория статистики: учеб. для вузов / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. – М.: Инфра-М, 1998. – 416 с. – (Высшее образование).

Агафонова, Н.Н. Гражданское право: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Агафонова, Т.В. Богачева, Л.И. Глушкова; под. общ. ред. А.Г. Калпина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юристъ, 2002. – 542 с. – (Institutiones; т. 221).

##### *Книги под заголовком, содержащим наименование организации:*

Дальневосточная государственная академия экономики и управления. Оформление дипломных и курсовых работ: метод. указания / сост. Ю.Д. Шмидт, Е.Г. Юрченко; ДВГАЭУ. – Владивосток: ДВГАЭУ, 2003. – 40 с.

### *Записи под заглавием*

*Книги под заглавием (книги 4-х и более авторов; книги не имеющие авторов):*

Общая теория финансов: учеб. для студентов вузов / под ред. Л.А. Дробозиной. – М.: Банки и биржи, 1995. – 256 с.

Маркетинг: учеб. для студентов вузов / А.Н. Романов [и др.]. – М.: Банки и биржи, 1996. – 560 с.: ил.

### КНИГИ, МНОГОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

*Документ в целом:*

Гиппиус, З.Н. Сочинения: в 2 т. / З.Н. Гиппиус. – М.: Лаком-книга, 2001. – 2 т. – (Золотая проза серебряного века).

*Отдельный том:*

Казьмин, В.Д. Справочник домашнего врача. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / В.Д. Казьмин. – М.: АСТ, 2002. – 503 с.: ил.

### ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Запись под заглавием:*

Гражданский процессуальный кодекс РСФСР: [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.]: офиц. текст: по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. – М.: Маркетинг, 2001. – 159 с.

### ПРАВИЛА

Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек) : ПБ 10-256-98 : утв. Ростехнадзором России 24.11.98 : обязат. для всех м-в, ведомств, предприятий и орг., независимо от их орг.-правовой формы и формы собственности, а также для индивидуал. предпринимателей. – СПб.: ДЕАН, 2001. – 110 с.: ил. – (Безопасность труда России).

### НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

*Стандарты:*

ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 01.07.2004. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 80 с.: ил.

Система стандартов безопасности труда: [сборник]. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 102 с.: ил. – (Межгосударственные стандарты).

*Нормы:*

Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. Разд. “Главный участковый водоотлив”: ВНТП 24-81 / Минуглепром СССР. – Введ. 01.01.82 : Взамен разд. 37.00 ОН и НТП изд. 1973 г. – М.: [б. и.], 1981. – 25 с.: ил.

*Авторские свидетельства:*

А.с. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.: ил.

*Патенты:*

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02. Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.: ил.

*Промышленные каталоги:*

Оборудование классных комнат общеобразовательных школ: каталог / М-во образования РФ, Моск. гос. пед. ун-т. – М.: МГПУ, 2002. – 235 с.

#### ДЕПОНИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В.А. Разумовский, Д.А. Андреев; ин-т экономики города. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.

#### НЕОПУБЛИКОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

*Отчеты о НИР:*

Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации : отчет о НИР (заключ.): 06-02 / Рос. кн. палата; рук. А.А. Джиго; исполн.: В.П. Смирнова [и др.]. – М., 2000. – 250 с.

*Диссертации:*

Вишняков, И.В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / И.В. Вишняков. – М., 2002. – 234 с.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ  
(аналитические библиографические записи)

*Описание статьи из периодического издания:*

Государственное предпринимательство и артельные традиции в России / В. Холодков // Предпринимательство. – 1997. – №6. – С. 49-52.

Езда по-европейски: система платных дорог в России находится в начал. стадии развития / С. Михайлов // Независимая газета – 2002. – 17 июня. – С. 3.

*Описание статьи из сборника:*

Комплимент : Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, фак. романо-герман. истории. – Воронеж, 2001. – С. 101–106.

*Описание главы из книги:*

Автоматизация выполнения отдельных операций в Word 2000 / Б.Э. Глазырин // Office 2000: 5 кн. в 1: самоучитель / Э.М. Берлинер, И. Б. Глазырина, Б. Э. Глазырин. – 2-е изд., перераб. – М., 2002. – Гл. 14. – С. 281–298.

*Описание статьи из обзорной, экспресс-информации, реферативного журнала:*

Применение новых ферментных препаратов в хлебопекарном производстве / Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева // Хлебопекарная и макаронная промышленность: ОИ. – 1988. – Вып. 7. – С. 1-28.

Производство диетических и специальных изделий за рубежом / Н.А. Чумаченко, З.С. Немцова // Хлебопекарная и макаронная промышленность: ЭИ: Зарубежный опыт. – 1990. – Вып. 3. – С. 11-15.

Борьба с коррупцией / Э. Альт, И. Люк // Социальные и гуманитарные науки: Отечественная и зарубежная литература Сер. 2. Экономика: РЖ / РАН.ИНИОН. – 2000. – №1. – С. 20-22.

*Описание рецензий:*

Искусство воспитания / И.Н. Иванов // Педагогика. – 1999. – №4. – С. 131-132. – Рец. на кн.: Искусство и воспитание молодого поколения. – М.: Просвещение, 1999. – 174 с.: ил.

### *Описание законодательных документов:*

О рекламе: федеральный закон №108-ФЗ от 18 июля 1995 г. принят Гос. Думой 14 июня 1995 г. // Собрание законодательства РФ. – 1995. – №30.

### ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М. : Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. + рук. пользователя (1 л.) + открытка (1 л.). – (Интерактивный мир). – Систем. требования: ПК 486 или выше ; 8 Мб ОЗУ ; Windows 3.1 или Windows 95 ; SVGA 32768 и более цв. ; 640x480 ; 4x CD-ROM дисковод ; 16-бит. зв. карта ; мышь. – Загл. с экрана.

Зорин, В. Комплексная переработка сои [Электронный ресурс] : [Информация по Дальнему Востоку] / В. Зорин. – Электрон. дан. – Владивосток : Дальневосточный Центр Экономического Развития, [1999]. – Режим доступа: URL: [http://www.partnerregions.org/investment/invest\\_for/invest\\_fDV.htm](http://www.partnerregions.org/investment/invest_for/invest_fDV.htm)

Зайцева, Т. Г. Аудит импортных операций на примере ООО “Байкальские воды” [Электронный ресурс] : [Журнал «Аудит и финансовый анализ»] / Т. Г. Зайцева, Е. Д. Халевинская. – Электрон. дан. – М.: [б. и.], 2002. – Режим доступа: URL: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/01.shtml>

Современные методы поиска информации предлагают использование сети **Internet** (многочисленные компьютерные сети, соединяющие миллионы компьютеров по всему миру) и так называемую Всемирную паутину (WWW).

Для выхода в сеть используются специальные программы **Internet Explorer** (рисунок 4), **Maxthon Browser** (рисунок 5) и другие, а для поиска информации – эти же самые программы и, кроме того, специальные поисковые серверы **Yandex**, **Altavista**, **Lycos**, **Yahoo**, **Infoseek**, **Aport**, **Apache**, **Rambler** и др.



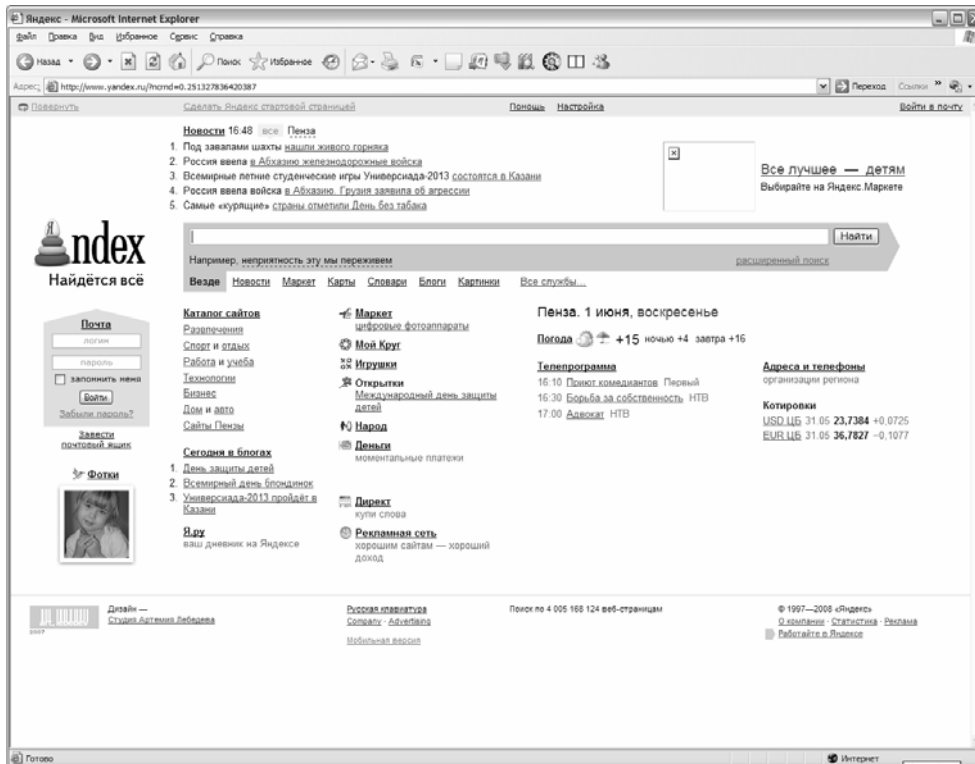


Рисунок 4 – Internet Explorer



Рисунок 5 – Maxthon Browser

Адресная строка (см. рисунок 4, 5) служит для ввода и отображения адреса Web-страницы. Чтобы перейти к какой-либо странице, вам даже не нужно набирать полностью ее номер. Просто начните печатать, а средства автозавершения дополняют предполагаемый адрес, основываясь на адресах посещенных вами ранее узлов.

С помощью адресной строки вы можете искать Web-узлы, просто набрав команды find, go или ? и слово, которое вы ищете.

После того, как вы закончили вводить адрес Web или когда средство автозавершения подобрало вам адрес, нажмите клавишу **Enter**.

Если вы введете неполный адрес и нажмете **Ctrl+Enter**, то обозреватель сети попыбует перейти к точному URL адресу, добавляя, если необходимо, только протокол, например, http:, и расширение. Например, если вы наберете mi и нажмете **Ctrl+Enter**, то обозреватель сети попыбует открыть Web-узел <http://www.mi.com/>

Вы также можете выключить средство автозавершения.

По мере просмотра Web-страниц вам будет встречаться информация, которую вы захотите сохранить, чтобы в дальнейшем иметь возможность обращаться к ней без подключения к соответствующему узлу. Можно сохранить страницу как полностью, так и частично, – текст, изображения или ссылки.

Сохраненную информацию вы сможете использовать в своих документах, а изображения - в качестве фонового рисунка.

Можно отправлять по электронной почте (E-mail) страницы или ссылки на них другим пользователям, имеющим доступ к Web, а для тех, кто не имеет к ней доступа или компьютера, страницы можно распечатать.

Не рекомендуется вносить в список использованной литературы конспекты лекций.

Литература на иностранном языке, использованная автором проекта, указывается в конце списка (библиографии).

### 3.3. Графическая часть проекта

#### 3.3.1. Примерное содержание графической части проекта

Графическая часть дипломного проекта выполняется на листах формата А1; общий объем графической части 10-14 листов.

Лист 1. Анализ хозяйственной деятельности предприятия или Теоретическое обоснование проекта.

Лист 2. Генеральный план предприятия.

Лист 3. Производственно-технический корпус (или Производственно-техническая база предприятия).

Лист 4. Проект участка (зоны, поста).

Лист 5. Производственно-технические показатели проекта.

Лист 6. Анализ существующих конструкций (или Патентный поиск).

Лист 7. Теоретическое обоснование конструкторской разработки (или Исследовательский лист).

Лист 8. Общий вид конструкторской разработки.

Лист 9. Принципиальная схема (электрическая, гидравлическая, пневматическая, кинематическая и т.д.).

Лист 10. Сборочные чертежи (возможно два листа).

Лист 11, 12. Рабочие чертежи деталей.

Лист 13. Технологическая карта или Лист по экологии, технике безопасности.

Лист 14. Экономическая эффективность конструкторской разработки.

**Примечание.** В зависимости от темы дипломного проекта и его сложности листы графической части могут быть и в другой комплектации, например лист 7, 9 и 13 не являются обязательными и могут быть заменены дипломником другими (по согласованию с руководителем).

## **План автотранспортного предприятия**

Стандартами ЕСКД установлены правила, на основе которых выполняется план предприятия. Размеры на строительных чертежах проставляют в миллиметрах в виде замкнутой цепочки, они могут повторяться, а размерные линии могут пересекаться между собой. На плане должны быть указаны: изображение основных зданий, цехов и административных сооружений в масштабе, а также дороги, находящиеся на территории предприятия, границы предприятия и лесозащитные насаждения. Над основной надписью выполняется экспликация зданий и сооружений (приложение Ж).

## **План корпуса, линии или участка технического обслуживания, диагностирования или текущего ремонта**

Стандартами ЕСКД установлены правила, на основе которых выполняется план корпуса, помещения, однако оформление этих чертежей содержит некоторые отклонения от этих правил. Размеры на строительных чертежах проставляют в миллиметрах в виде замкнутой цепочки, они могут повторяться, а размерные линии могут пересе-

каться между собой. При выполнении разрезов элементы конструкции, попадающие в сечение, выполняются сплошной основной линией, а элементы, лежащие за секущей плоскостью, – сплошной тонкой линией.

На плане должно быть указано изображение основных строительных элементов и размещение технологического оборудования. Над основной надписью корпуса выполняется экспликация помещений (приложение Ж), а помещения – табель оборудования (приложение Е).

## **Схемы**

Общие требования к схемам и правила их выполнения устанавливает ГОСТ 2.701–76 ЕСКД.

Схемой называют конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части технологического процесса или оборудования и связи между ними. Схему технологического процесса вычерчивают на листе без соблюдения масштаба.

Графические изображения на схемах должны сопровождаться пояснениями за исключением стандартизованных условных графических изображений.

При выполнении конкретного задания по проекту на одном из листов допускается выполнять схему технологического процесса, электрическую схему машины или прибора, кинематическую схему привода, схему мероприятий по безопасности жизнедеятельности.

Элементы, устройства и линии связи, которым присвоены номера на схеме, записывают в таблицу элементов, помещаемую над основной надписью.

## **Общий вид конструкторской разработки**

Изображение на чертеже разрабатываемой конструкции стенда или прибора должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.305–68 ЕСКД.

Этот чертеж должен содержать:

- изображение прибора или стенда, дающее наиболее полное представление о форме и размерах;
- размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу;
- номера позиций составных частей, входящих в стенд или установку;

- габаритные и установочные размеры;
- техническую характеристику машины.

## **Рабочие чертежи деталей и узлов**

Рабочий чертеж детали, выполненный в масштабе, должен содержать:

- минимальное, но достаточное число изображений (видов, разрезов, сечений), полностью раскрывающих форму детали;
- шероховатость поверхностей;
- обозначение предельных отклонений формы и расположения поверхностей;
- сведения о материале, термической обработке, покрытии, отделке;
- технические требования.

На этих листах необходимо изображать разработанные или модернизированные детали, узлы, механизмы, приспособления и оборудование.

## **Спецификации**

Спецификацией называют документ, определяющий состав сборочной единицы. Спецификация выполняется по форме, приведенной в приложении Г и соответствующей ГОСТ 19.202–78 (СТ СЭВ 2090–80).

В графе «Формат» указывают размер формата, на котором выполнен чертеж детали или конструкторский документ. Для деталей, на которые не выполнены чертежи, в графе указывают: БЧ (без чертежа).

В графе «Зона» указывают обозначение зоны, если чертеж разделен на зоны по ГОСТ 2.104–68.

В графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации.

В графе «Обозначение» указывают обозначение конструкторского документа. Не заполняют эту графу и графу «Формат» для разделов «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы».

В графе «Наименование» помещают наименование деталей с указанием материала и размеров, необходимых для их изготовления, а для стандартных изделий и материалов – их наименования и условные обозначения в соответствии со стандартами или техническими условиями.

В графе «Кол.» (количество) указывают количество составных частей, входящих в одно изделие.

В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения, относящиеся к изделиям, внесенным в спецификации.

Спецификация для каждого чертежа выполняется на отдельном листе формата А4 и **вкладывается** в расчетно-пояснительную записку.

### 3.3.2. Общие требования к графической части проекта

**Чертежи** (схемы, диаграммы и т.п.) выполняют на стандартных форматах (ГОСТ 2.381–68) независимо от того, делают ли их на отдельных листах или на общем листе, с выделением на нем формата для каждого чертежа. Склеивание листов не допускается. Форматы определяют размерами обрезки листа или внешней рамки, выполняемой линиями, на общем листе.

Каждый чертеж оформляют внутренней рамкой, отстоящей от левого края формата на 20 мм, а от остальных сторон на 5 мм.

Для быстрого нахождения составной части изделия на чертежах большого формата рекомендуется разбивать их поле на зоны. Отметки, разделяющие чертеж на зоны, наносят между внутренней и внешней рамками листа на расстояниях, равных одной из сторон формата А4 (210×297 мм), и отмечают по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали – прописными буквами латинского алфавита снизу вверх. В тексте пояснительной записки и спецификации зоны обозначают сочетанием букв и цифр, например: А1, А2, В4 и т. д.

## Основные надписи

Каждый чертеж и схема должны иметь **основную надпись**, располагаемую в правом нижнем углу листа. Для больших форматов расположение основной надписи может быть вдоль длинной или короткой стороны листа. На листах формата А4 основную надпись располагают вдоль короткой стороны листа. С учебной целью разрешается располагать основную надпись на листах формата А4 вдоль длинной стороны листа.

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, дополнительных граф, а также размеры рамок на чертежах, должны соответствовать форме 1 по ГОСТ 2.104–68 .

**В графах основной надписи** (приложение А) и дополнительных графах (номер графы на форме показан в скобках) указывают:

В графе 1 – наименование изделия. Наименования изделий должны соответствовать принятой терминологии и быть по возможности краткими. Наименование изделия записывают в именительном

падеже, в единственном числе. В наименованиях, состоящих из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: *Колесо зубчатое*.

В наименования изделий, как правило, не включают сведения о назначении и местоположении изделия.

В графе 2 – обозначение документа (изделия) по обезличенной или предметной системам обозначения; шифр документа составляется из следующих обозначений:

#### Первая группа цифр

000 – номер темы дипломного проекта в соответствии с приказом по университету.

#### Вторая группа цифр

00 – индекс кафедры.

Для автомобильно-дорожного института Пензенского государственного университета архитектуры и строительства приняты следующие индексы кафедры:

01 – ААХ

02 – ОБД

03 – АФО

04 – АДА

05 – МиАП

#### Третья группа цифр

00 – шифр конструкторского документа, согласно следующему перечню:

01 – анализ производственной деятельности предприятия, анализ существующих систем машин, технологий и т.д.;

02 – генеральные планы; схемы потоков технологических процессов.

Для технологического раздела шифр включает еще две группы цифр:

01 – планы зданий и сооружений (по экспликации);

02 – планы помещений (по экспликации);

03 – мероприятия по технике безопасности;

04 – результаты исследований;

05 – технологическая документация (технологические, маршрутные и операционные карты), ремонтные и эксплуатационные чертежи;

06 – экономическая эффективность;

07 и далее – шифр конструкторской разработки проекта; присваивается кафедрой с обязательной регистрацией его в журнале регистрации конструкторских разработок, выполняемых на кафедре.

Для конструкторской разработки шифр включает еще три группы цифр:

- 00 – общий вид (по спецификации);
- 00 – сборный чертеж (по спецификации);
- 00 – детали, сборный чертеж (по спецификации).

#### Первая группа

00 – номер сборочной единицы (узел), входящий в разрабатываемое изделие, – присваивается разработчиком проекта согласно спецификации на разрабатываемое изделие.

#### Вторая группа

00 – номер сборочной единицы (подузел), входящий в предыдущую сборочную единицу, являющуюся ее составной частью, присваивается разработчиком согласно спецификации на сборочную единицу (узел).

#### Третья группа

00 – номер детали, присваивается разработчиком согласно спецификации на сборочную единицу. При отсутствии в изделии сборочных единиц количество групп цифр ограничивается шифром конструкторской разработки и номером, но при наличии сборочных единиц нули, проставленные на их месте, указывают на то, что деталь является непосредственно составной частью изделия (узла) и ей присваивается номер согласно спецификации изделия (узла).

08... – резерв.

Для чертежей, кроме конструкторской разработки, шифр документа ограничивается первыми тремя группами цифр (номер темы проекта по приказу, индекс кафедры, шифр конструкторского документа).

Кроме того, некоторые чертежи имеют еще и буквенные обозначения, которые записываются за цифровым обозначением документа (ГОСТ 2.102–68):

- ГП – генеральный план;
- ВО – чертежи общего вида;
- ТЧ – теоретический чертеж;
- СБ – сборочный чертеж;
- МЧ – монтажный чертеж,

а также (по ГОСТ 2.701–84) все схемы имеют обозначение, состоящее из буквы и цифры:



- Э – электрические;
- Г – гидравлические;
- П – пневматические;
- Х – газовые, кроме сжатого воздуха;
- В – вакуумные;
- Л – оптические;
- Р – энергетические;
- С – комбинированные;
- О – объединенные;
- 1 – структурные;
- 2 – функциональные;
- 3 – принципиальные;
- 4 – соединения (монтажные );
- 5 – подключения;
- 6 – общие;
- 7 – расположения.

Графа 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей).

Обозначение материала должно содержать наименование материала, марку, если она для данного материала установлена, и номер стандарта или технических условий, например, сталь 45 ГОСТ 1050–74.

Если в условное обозначение материала входит сокращенное наименование данного материала «Ст», «СЧ», «КЧ», «Бр» и другие, то полные наименования («Сталь», «Серый чугун», «Ковкий чугун» и другие) не указывают, например Ст 3 ГОСТ 380–71.

Если деталь должна быть изготовлена из сортового материала определенного профиля и размера, то материал такой детали записывают в соответствии с присвоенным ему в стандарте на сортаменте обозначением. Например:

Круг	$\frac{40 \text{ ГОСТ } 33-71}{У10 \text{ ГОСТ } 1135-74}$
Полоса	$\frac{50 \times 50 \text{ ГОСТ } 103-76}{Ст 3 \text{ ГОСТ } 535-79-79}$

В основной надписи чертежа детали указывают не более одного вида материала. Если для изготовления детали предусматривается использование заменителей материала, то их указывают в технических требованиях чертежа или технических условиях на изделие.

Графа 4 – заполняется согласно ГОСТ 2.103–68.

Здесь указывается характер производства и стадии технической подготовки производства.

При индивидуальном производстве – литера И.

Опытные образцы – литера О.

Установочные серии – литера А.

Массовое производство – литера Б.

Графа 5 – заполняется согласно ГОСТ 2.109-73.

Массу изделия указывают в килограммах без указания единицы измерения. Допускается указывать массу в других единицах измерения, например: 0,25 Т, 15 Т и т.д.

Допускаемые отклонения массы указываются в технических требованиях чертежа.

На габаритных и монтажных чертежах, а также на чертежах деталей опытных образцов и единичного производства допускается не указывать массу.

Графа 6. Масштаб чертежа согласно ГОСТ 2.302-68 и ГОСТ 2.104-73 обозначается по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д., тогда как в остальных случаях по типу – М 1:1; М 2:1 и т.д., в которых эта надпись делается над изображением, если его масштаб отличается от указанного в графе 6.

Графы 7, 8 – заполняются только в том случае, если изделие представлено несколькими чертежами, которым присваивается один номер.

В графе 7 – указывается порядковый номер листа, а в графе 8 – количество листов, выпущенных под одним номером.

В дублирующей надписи указывается порядковый номер листа, отделяемый от основного номера тире.

В графу 9 заносится код института по общесоюзному классификатору производственных объектов (ОКПО), код ПСХИ и номер приказа на закрепленные темы дипломного проекта.

В графу 10 заносятся: «Разработчик», «Консультант», «Руководитель», «Нормоконтролер» и «Заведующий кафедрой».

Допускается написание с сокращениями: «Разраб.», «Консул.», «Рук.», «Н. Контр.» и «Зав.каф.».

В графу 11 заносятся фамилии лиц, перечисленных в графе 10.

Примечание. При использовании формы для последующих листов чертежей графы 1, 3, 4, 5, 6 и 9 не заполняют.

В графе 12 ставятся подписи лиц, указанных в графе 11.

В графе 13 ставится дата на момент подписи документа.

В графах 14–18 – графы таблицы изменений. Студенты не заполняют. Пример заполнения основной надписи на чертежах показан в приложении А.

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, а также порядок заполнения **технологических документов** указаны в стандартах Единой системы технологической документации (ЕСТД) ГОСТ 3.1101–81–3.1105–71; 3.1401–71– 3.1410–71.

**Конструкторские чертежи** должны содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и испытания изделия.

При выполнении курсового и дипломного проектов количество чертежей и их номенклатура устанавливаются руководителем проекта. Количество чертежей должно быть минимальным, но достаточным для понимания замысла конструкции.

На чертежах используют различные **условные обозначения** (знаки, линии, буквенные и буквенно-цифровые обозначения), установленные Государственными стандартами, без разъяснения их на чертеже и без указания номера стандарта.

Исключение составляют условные обозначения, в которых предусмотрено указывать номер стандарта. Например, если в окончательно изготовленной детали должны быть центровые отверстия, выполненные по ГОСТ 14034–74, то их изображают упрощенно с указанием: *по ГОСТ 14034–74*.

Если центровые отверстия в готовой детали недопустимы, то в технических требованиях указывают: *Центровые отверстия недопустимы*. Центровые отверстия не изображают и в технических требованиях не помещают никаких указаний, если их наличие конструктивно безразлично.

Чертежи должны содержать минимум ссылок на другие документы.

На чертежах не допускается помещать технологические указания, за исключением способов изготовления и контроля, если они являются единственными, гарантирующими требуемое качество изделия, например: *совместная обработка, притирка, совместная гибка* и т.п. Кроме того, могут указываться виды и способы сварки в обозначении швов сварных соединений.

На **чертеже детали** указывают номинальные размеры, поля допусков на размеры, параметры шероховатости поверхностей и другие данные, которым она должна соответствовать перед сборкой (сваркой).

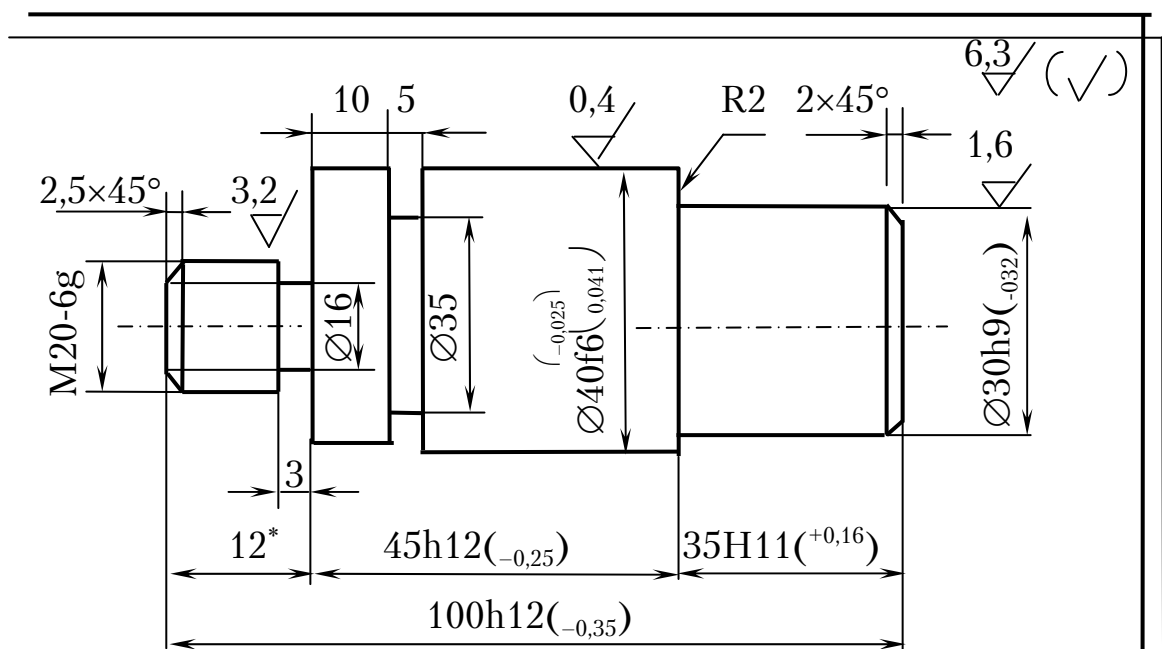
Размеры, поля допусков и параметры шероховатости поверхностей элементов деталей, получающиеся в результате обработки в процессе сборки (сварки) или после нее, указывают на сборочном чертеже.

На чертежах деталей, подвергаемых покрытию, указывают размеры и шероховатость поверхностей до покрытия. Допускается указывать одновременно размеры и шероховатость поверхностей до и после покрытия.

Размерные числа, нанесенные на чертеже, служат основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов. Поэтому должны проставляться **только номинальные размеры**, независимо от того, в каком масштабе выполнен чертеж.

Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный (рисунок 6).

**Справочными** называют размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком « \* ».



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов h14, остальных  $\pm IT14 / 2$ ;
2. \* Размеры для справок.

Рисунок 6 – Обозначение размеров, полей допусков (предельных отклонений), справочных размеров и шероховатостей поверхностей

К ним относят следующие размеры:

- а) один из размеров замкнутой размерной цепи. Поля допусков таких размеров на чертеже не указывают;
- б) размеры, перенесенные с чертежей изделий-заготовок;

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали, например по сопрягаемой детали и т.п.;

г) размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например ход поршня в цилиндре и т. п.;

д) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных;

е) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей.

Справочные размеры, указанные в пунктах «б», «в», «г», «д», «е», допускается наносить с полями допусков и без них.

**Линейные размеры** и их предельные отклонения указывают на чертежах в миллиметрах, без обозначения единицы измерения.

**Угловые размеры** и их предельные отклонения указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например,  $12^{\circ}45'30''$ ;  $30^{\circ} \pm 1'$ .

Не допускается для размерных чисел применять простые дроби и повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.

**Размеры на чертежах** указывают размерными числами и размерными линиями (размерными стрелками). Размерные линии предпочтительно выносить за контур изображения. Расстояние от размерной линии до параллельной ей линии контура детали, осевой линии, а также расстояние между параллельными линиями должно быть 6–10 мм. На сборочных чертежах и чертежах общего вида размерные линии располагают на расстоянии не менее 10 мм от линии наружного контура.

**Выносные линии** должны выходить за концы стрелок размерных линий на 1–5 мм. Стрелки размерной линии должны быть в 6–10 раз длиннее, чем толщина линий видимого контура, и выполняться приблизительно одинаковыми на всем чертеже. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий.

**Размерные числа и поля допусков** (предельные отклонения) наносят над размерной линией, возможно ближе к ее середине. Размерные числа и поля допусков (предельные отклонения) не допускается разделять или пересекать какими бы-то ни было линиями чертежа. В местах нанесения размерного числа осевые линии и линии штриховки должны быть прерваны.

Размеры, относящиеся к одному конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно.

Во всех случаях при указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак  $\varnothing$ , а при указании размера радиуса – букву  $R$ . Если радиусы скруглений, сгибов на всем чертеже одинаковы или какой-либо радиус является преобладающим, то вместо нанесения размеров этих

радиусов рекомендуется в технических требованиях делать запись типа: *Радиусы скруглений 2 мм, Неуказанные радиусы 8 мм* и т.п.

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов, например *4 отв. Ø5*.

**Требуемую точность выполнения размеров** указывают непосредственно после их номинальной величины тремя способами: условным обозначением поля допуска, цифровыми значениями допустимых предельных отклонений или совместным обозначением поля допуска и числовых значений предельных отклонений.

В ранее разработанной технической документации поля допусков указаны по системе ОСТ, например  $A_4$ ,  $X_4$ ,  $C_5$  и т. д. По этой же системе выбирались и указывались цифровые значения предельных отклонений размеров.

**Требования к шероховатости поверхности** устанавливают числовыми значениями параметров (ГОСТ 25142–82). Параметр  $Ra$  (среднее арифметическое отклонение профиля) является предпочтительным.

В таблице 2 даны классы шероховатости поверхностей, применявшиеся в ранее разработанной технической документации, и значения параметров  $Ra$  и  $Rz$  согласно ГОСТу для использования в новой документации. Параметр  $Ra$  указывают над знаком без символа, только цифровым значением, например, *1,6*, а остальные параметры – после соответствующего символа, например  $Rz\ 125$ ;  $Sm\ 0,63$  и т.д.

**Таблица 2 – Замена классов шероховатости на параметр шероховатости**

В микрометрах							
Класс шероховатости	$Rz$	Класс шероховатости	$Ra$	Класс шероховатости	$Ra$	Класс шероховатости	$Rz$
1	320–160	6	2,50–2,00	10	0,160–0,125	13	0,100–0,080
2	160–80		2,00– <u>1,60</u>		0,125– <u>0,100</u>		0,080– <u>0,063</u>
3	80–40		1,60–1,25		0,100–0,080		0,063–0,050
4	40–20	7	1,25–1,00	11	0,080–0,063	14	0,500–0,040
5	20–10		1,00– <u>0,80</u>		0,063– <u>0,050</u>		0,040– <u>0,032</u>
			0,80–0,63		0,050–0,040		0,032–0,025
		8	0,63–0,50	12	0,040–0,032		
			0,50– <u>0,40</u>		0,032– <u>0,025</u>		
		0,40–0,32	0,025–0,020				
		9	0,32–0,25				
			0,25– <u>0,20</u>				
			0,20–0,16				

**Примечание.** Предпочтительные значения параметра подчеркнуты.

### 3.3.3. Нанесение на чертежах надписей, технических требований и таблиц

Кроме изображения изделия с размерами и допусками, **чертеж может содержать:**

- текстовую часть, состоящую из технических требований, основных характеристик и т.п.;
- надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;
- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, условными обозначениями и т. д.;
- надписи и таблицы, установленные стандартами, при выполнении чертежей деталей, например *зубчатых колес, червяков* и т.п.

Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями.

**Содержание текста и надписей** должно быть кратким и точным, без сокращения слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах, например, в приложении к ГОСТ 2.316–68.

Текст, надписи и таблицы, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.

**Краткие надписи**, относящиеся непосредственно к изображению предмета, например указания о количестве конструктивных элементов (отверстий, канавок и т.п.), наносят на полках линий-выносок около изображения. Они могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой или под ней.

**Линию-выноску**, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой. Линии-выноски, отводимые от линий видимого и невидимого контуров, изображенных основной и штриховой линиями, заканчивают стрелкой. На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки.

Линии-выноски не должны пересекаться между собой, не пересекать по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись, не быть параллельными линиям штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю).

Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью. На листах формата более А3 допускается размещение текста в две и более колонок, ширина которых должна быть не более 180–185 мм.

**Технические требования** на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, по возможности, в следующей последовательности:

- требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, твердость, влажность и т.д.), указания о материалах-заменителях;

- требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;

- размеры, допуски размеров, формы, расположения поверхностей, массы и т. п.;

- зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

- требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;

- другие требования к качеству изделия, например, бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т. д.;

- условия и методы испытаний;

- указания о маркировке и клеймении;

- правила транспортирования и хранения;

- особые условия эксплуатации;

- ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

Заголовок *Технические требования* не пишут. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с красной строки.

Если необходимо указать **техническую характеристику** изделия, то ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком *Техническая характеристика*. При этом над техническими требованиями помещают заголовок *Технические требования*. Оба заголовка не подчеркивают.

## **Составление спецификации**

На каждую сборочную единицу, комплекс и комплект составляют **спецификацию** (ГОСТ 2.106–96). Спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта. Она необходима для их изготовления и комплектования конструкторских документов.

В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям.



Спецификации в общем случае состоят из разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Допускается объединять разделы *Стандартные изделия* и *Прочие изделия* под наименованием *Прочие изделия*.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе ***Наименование*** и подчеркивают.

В раздел *Документация* вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, например: *Сборочный чертеж*, *Габаритный чертеж*, *Технические условия* и т.д.

В разделы *Комплексы*, *Сборочные единицы* и *Детали* вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в изделие.

В разделе *Стандартные изделия* записывают изделия, примененные по межгосударственным, государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятий. В пределах каждой категории стандартов запись производят по однородным группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.); в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий; в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов; в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел *Прочие изделия* вносят изделия, примененные по техническим условиям. Запись производят по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению; в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий; в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел *Материалы* вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Материалы записывают по видам в следующей последовательности: металлы (черные, магнитоэлектрические, ферромагнитные, цветные), кабели, провода и шнуры, пластмассы и пресс-материалы, материалы (бумажные, текстильные, резиновые, кожаные, минеральные, керамические и стеклянные), лаки, краски, нефтепродукты и химикаты, прочие материалы. В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований.

В раздел Комплекты вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие и поставляются вместе с ним, а также упаковку, предназначенную для изделия.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк (для дополнительных записей). Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют при заполнении резерва.

**Графы спецификации** (приложение П) заполняют следующим образом:

– в графе **Формат** указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе Обозначение. Для деталей, на которые не сделаны чертежи, в графе указывают БЧ (без чертежа). Для разделов Стандартные изделия, Прочие изделия и Материалы графу не заполняют;

– в графе **Зона** указывают обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (заполняется при разбивке поля чертежа на зоны);

– в графе **Поз.** (позиция) указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для раздела Документация и Комплекты графу не заполняют;

– в графе **Обозначение** указывают:

а) в разделе Документация – *обозначение записываемых документов*;

б) в разделах Комплексы, Сборочные единицы, Детали и Комплекты – обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. Для остальных разделов графу не заполняют;

– в графе **Наименование** указывают:

а) в разделе Документация только наименования документов составляемых на данное изделие, например, *Сборочный чертеж*, *Габаритный чертеж*, *Технические условия* и т.п.;

б) в разделах Комплексы, Сборочные единицы, Детали и Комплекты – наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (чертежах). Для деталей, на которые не составлены чертежи (БЧ), указывают наименование и материал, а также размеры заготовок, необходимых для их изготовления;

- в) в разделе Стандартные изделия – наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;
  - г) в разделе Прочие изделия – наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;
  - д) в разделе Материалы – обозначения материалов, установленные в стандартах и технических условиях на эти материалы;
- в графе **Кол.** указывают количество составных частей на одно специфицируемое изделие. В разделе Материалы – общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения. Допускается единицы измерения записывать в графе **Примечание**;
- в графе **Примечание** для деталей, на которые не составлены чертежи (БЧ), указывают их массу.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 и **заполняют сверху вниз** последовательно по разделам и т.д. При этом, первый заглавный лист спецификации должен иметь основную надпись по форме 2 ГОСТ 2.104–68, а последующие листы – по форме 2а. В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают то же, что и в этих же графах основной надписи на чертежах.

Допускается с учебной целью размещать форматы А4 со спецификацией на одном листе большого формата. При этом первый лист (заглавный) должен быть помещен в левом верхнем углу листа, а справа и внизу размещают последовательно остальные.

С учебной целью допускается также совмещать спецификацию сборочных единиц со сборочным чертежом, при этом спецификацию заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполняемую на отдельных листах. Основная надпись в этом случае составляется на чертеж (по форме 1 ГОСТ 2.104–68).

#### 3.3.4. Требования к плакатам

Условно под **плакатами** понимают диаграммы, таблицы и другие материалы (кроме чертежей), выносимые на защиту проекта. Плакат может состоять из одного или нескольких листов, расположенных вертикально или горизонтально.

Все плакаты должны выполняться на стандартных листах, иметь рамку, основную надпись по форме 1 ГОСТ 2.104–68 и наименование, располагаемое в верхней части плаката. Предметы (детали) на плакате должны изображаться как можно крупнее при максимальном использовании рабочего поля.

Плакат разрешается выполнять в карандаше или тушью (черной и цветной).

**Плоскости разрезов и сечений**, как правило, закрашивают так: сталь, чугун и алюминий – голубым цветом, бронзу – желтым, медь – красным, изоляционный материал – коричневым, резину – серым с толстой черной штриховкой под углом  $45^\circ$ , стекло – зелено-голубым с прерывистой штриховкой под углом  $45^\circ$ , дерево – желтым с характерной штриховкой, воду – зелено-голубым с горизонтальным прерывистым штрихом, масло – коричнево-желтым и горючее – ярко-желтым с таким же горизонтальным прерывистым штрихом.

**Заголовок** и надписи на плакатах должны выполняться крупным шрифтом с соблюдением правил написания чертежного шрифта.

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Студент-дипломник для успешной подготовки дипломного проекта должен в сроки после сдачи государственного экзамена в течение 4-х недель пройти преддипломную практику:

1. За три дня до окончания преддипломной практики представить своему руководителю дипломного проекта отчет и материалы по практике.

2. После отчета по практике приступить к выполнению дипломного проекта. На выполнение дипломного проекта студенту отводится 14 недель.

3. Во время подготовки дипломного проекта студент-дипломник обязан не менее одного раза (час) в неделю являться к руководителю дипломного проекта с отчетом о проделанной работе.

4. Руководитель дипломного проекта осуществляет консультации по общей части проекта, а также консультирует дипломника по технологической и конструкторской частям. Консультации по экономической части осуществляет ведущий преподаватель кафедры ЭОиИ. Консультации по охране труда выполняет ведущий преподаватель кафедры ИЭ. Консультации по оформлению графической части конструкторской разработки осуществляет ведущий преподаватель кафедры НГиГ.

5. За три недели до начала защиты студент-дипломник обязан явиться на кафедру для записи на предварительную защиту дипломного проекта и на нормоконтроль. Нормоконтроль готовых дипломных проектов осуществляет заведующий кафедрой или ведущий преподаватель выпускающей кафедры, назначенный заведующим кафедрой.

6. За две недели до защиты с 9.00 будет проводиться предварительная защита дипломных проектов, которая будет проходить в соответствии со списком (по 10 человек ежедневно). **Студенты, не явившиеся на предварительную защиту снимаются с защиты (повторная защита через год).**

7. Во время предварительной защиты студенту предоставляется слово для 5...7-минутного доклада с последующим ответом на вопросы преподавателей и студентов.

8. Список документов, необходимых для защиты, приведен в приложении И.

9. Образец заполнения документов приведен в приложениях К-Р.

10. Защита дипломных проектов будет проходить в соответствии с графиком, составленным учебным управлением. Запись на защиту

производится заведующим кафедрой по итогам предварительной защиты.

Защита студентами дипломных проектов производится публично перед государственной экзаменационной комиссией. Она включает в себя 5...10-минутный доклад и ответы на вопросы членов комиссии, присутствующих преподавателей и студентов. После доклада и ответов на вопросы зачитываются отзывы руководителя дипломного проекта и рецензента, докладчику предоставляется слово для ответа на замечания рецензента.

Общая оценка проекта и решение о присвоении квалификации принимаются на закрытом заседании ГАК, с учетом среднего балла учебы, оценки руководителя, рецензента и членов ГАК. Результаты защиты объявляются студентам, прошедшим защиту в этот день, после подведения итогов защиты.

## 5. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### 5.1. Пример выполнения пояснительной записки

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры  
и строительства»

КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
В.В. Салмин  
(подпись, инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ число \_\_\_\_\_ месяц \_\_\_\_\_ год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту на тему:

Определение оптимальной периодичности технического обслуживания  
с использованием встроенной системы диагностирования  
(наименование темы)

Автор дипломного проекта \_\_\_\_\_ Кривобок С. А.  
подпись инициалы, фамилия

Специальность Автомобили и автомобильное хозяйство  
(наименование)

Обозначение \_\_\_\_\_ 190601-2012 \_\_\_\_\_ Группа ААХ-51

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Лянденбургский В. В.  
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

экология и БЖД \_\_\_\_\_ Янин В.С.  
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экономика \_\_\_\_\_ Кокунова С. Б.  
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

по графической части \_\_\_\_\_ Федин Н.А.  
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ Ветохин А.С.  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Пенза 2012 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры  
и строительства»  
Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.В. Салмин  
(подпись, инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ число \_\_\_\_\_ месяц \_\_\_\_\_ год

## ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студент Кривобок Сергей Александрович

\_\_\_\_\_ Группа ААХ-51

Тема. Определение оптимальной периодичности технического обслуживания с использованием встроенной системы диагностирования  
утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-137 от 02.05 2012 г.  
число месяц год

Срок представления проекта к защите 19 июня 2012  
число месяц год

### I. Исходные данные для проектирования

Методы поиска неисправностей автомобилей, Напряжение в бортовой сети автомобиля 24 В, Высота цифр ВСД – 10 мм. Диапазон рабочих температур –20...+40 С°.

### II. Содержание пояснительной записки

Введение

1. Исследовательский раздел

2. Экспериментальные исследования характеристик надежности дизельных топливных систем

3. Конструкторский раздел

4. Экологичность и безопасность проекта

5. Экономический раздел

Заключение

Список литературы



III. Перечень графического материала:

1. Статистика неисправностей
2. Методы поиска неисправностей
3. Схема подсоединения встроенной системы диагностирования
4. Схема технологического процесса
5. Блок-схемы диагностики неисправностей двигателя
6. Поиск и рекомендации по неисправности
7. Алгоритм работы встроенной системы диагностирования
8. Чертежи узлов и деталей
9. Чертежи узлов и деталей
10. Технологическая карта монтажа ВСД
11. Экономическая эффективность

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Лянденбургский В. В.  
*подпись* *дата* *инициалы, фамилия*

Консультанты по разделам:

<u>экология и БЖД</u>	_____	<u>Янин В. С.</u>
<u>экономика</u>	_____	<u>Кокунова С. Б.</u>
<u>по графической части</u>	_____	<u>Федин Н. А.</u>

Задание принял  
к исполнению

Кривобок Сергей Александрович  
*(Ф.И.О. студента)*

## **Аннотация**

В данном дипломном проекте рассматривается проблема определения оптимальной периодичности ТО, отсутствия доступных систем самодиагностики и контроля над автомобилем, анализируются существующие решения и методы поиска неисправностей. Предложена разработка универсальной бортовой системы контроля с функцией самодиагностики и режимом сигнализации о необходимости прохождения ТО.

В первом разделе проекта рассматриваются существующие методы поиска неисправностей и на их основе предлагается наиболее перспективный метод бортового самоконтроля.

Во втором разделе проекта приводятся результаты экспериментальных исследований статистики по неисправностям автомобиля КАМАЗ-4308 в целом и непосредственно топливной системы.

В третьем разделе предлагаются алгоритм работы, схема подключения, режимы работы встроенной системы диагностирования.

В четвёртом разделе представлены мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности человека.

В пятом разделе описываются расчеты технико-экономических показателей, куда включаются чистый дисконтированный доход проектируемого объекта, экономический эффект от его использования.

В заключении делаются соответствующие выводы и предложения.

## Введение

Автомобиль – наиболее массовый и удобный вид транспорта – обладает большой маневренностью, хорошей проходимостью и приспособленностью для работ в различных климатических условиях. Он является эффективным средством для перевозок грузов и пассажиров в основном на относительно небольшие расстояния.

Основными направлениями экономического развития России предусмотрено «...повышать эффективность использования автотранспортных средств, и в первую очередь за счет широкого применения прицепов и полуприцепов, сокращения непроизводительных простоев...».

В осуществлении указанных задач значительная роль принадлежит производственно-технической службе АТП (автотранспортных предприятий). Задачи службы технической эксплуатации АТП заключаются в постоянном поддержании технической готовности подвижного состава, обеспечении его работоспособности в течение установленных сроков наработки.

Для выполнения указанных задач необходимо использовать средства технической диагностики, максимально совершенствовать технологию ТО, ТР, обеспечивать оптимальную периодичность ТО и управление производством; создавать требуемые производственно-бытовые и санитарно-гигиенические условия труда персонала ремонтных баз.

Проведение перечисленных и других технических и организационных мероприятий способствует повышению производительности труда при проведении ТО и ремонтов подвижного состава, обеспечивает сокращение трудовых и материальных затрат.

Простой подвижного состава из-за технических неисправностей вызывает большие потери в народном хозяйстве. Следует также отметить, что из-за несвоевременного и некачественного ТО транспорта снижается

эксплуатационный ресурс техники, повышаются расход ГСМ и уровень загрязнения воздушной среды отработанными газами.

Экономический анализ опыта развитых стран, где успешно решен производственный вопрос, убедительно свидетельствует о том, что одним из главных условий динамичного развития АТП является обеспечение пропорциональности и сбалансированности всех его составляющих: сферы производства, средств производства и обслуживания.

Цель данного дипломного проекта – оптимизация периодичности ТО с учетом технического состояния транспортного средства.

# 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Роль диагностирования в повышении эффективности технической эксплуатации автомобильных дизелей

Совершенствование ТО и управления техническим состоянием автомобилей приводит к повышению эффективности использования подвижного состава автомобильного транспорта путем более полной реализации его индивидуальных возможностей в процессе эксплуатации.

Сущность проблемы состоит в том, что из-за высокой вариации ресурсов агрегатов и механизмов автомобилей (для системы питания дизелей, например, коэффициент вариации ресурса составляет 0,25...0,776) их индивидуальные свойства при планово-предупредительной системе реализуются далеко не полностью. В результате этого имеют место значительные потери трудовых и материальных ресурсов вследствие пропуска отказов, преждевременной профилактики и низкого уровня организации производства, из-за недостаточной индивидуальной информации о состоянии каждого автомобиля. Так, объем заявочного (текущего) ремонта автомобилей, заключающийся, как правило, в устранении отказов из-за несвоевременного обнаружения неисправностей, составляет более 50 % от общего объема трудовых затрат на техническое обслуживание автомобилей. Основным источником информации о техническом состоянии автомобилей является техническое диагностирование.

Наиболее эффективная стратегия по поддержанию автомобиля в исправном состоянии – техническое обслуживание и текущий ремонт по состоянию. Данная стратегия невозможна без эффективных средств диагностирования, так как именно они дают индивидуальную информацию об объекте (автомобиле в целом, его отдельных узлах, системах). Техническое обслуживание и ремонт автомобиля в современных условиях невозможен без контрольно-диагностических работ, доля которых уже пре-

высила 30 % от трудоемкости ТО и Р. В этой связи остро встает проблема уменьшения трудовых затрат при выполнении диагностирования. Решение этой проблемы осуществляется в двух направлениях:

- повышение эффективности внешнего стационарного диагностирования путем совершенствования его методов и средств в сочетании с внедрением автоматизированных систем управления производством ТО и Р;

- повышение контролепригодности автомобилей и разработка средств встроенного диагностирования, позволяющих осуществлять непрерывный контроль за техническим состоянием автомобиля при минимальных затратах [19, 22].

Безусловно, что развитие этих направлений должно осуществляться на единой технологической основе, обеспечивающей наибольшую эффективность их реализации. Следует отметить, что диагностирование, помимо снижения затрат на ТО и Р, существенно улучшает эффективные показатели автомобиля, такие, как мощность, расход топлива, токсичность ОГ.

Экономический эффект применения диагностирования подтверждает опыт его внедрения. Так, при внедрении диагностирования наблюдается снижение затрат на ТР на 8...12 %, сокращение расхода запасных частей на 9...12 % и расхода топлива на 2...5 % [22, 24].

Таким образом, значительные резервы эффективности технической эксплуатации подвижного состава не могут быть реализованы без развития внешнего и встроенного диагностирования, которое является средством индивидуальной оперативной информации о техническом состоянии автомобилей и особенно актуально для автомобилей, работающих в отрыве от производственных баз.

## 1.2 Анализ методов поиска неисправностей

При работе автомобиля большинство неисправностей проявляется в виде внешних признаков (симптомов). Часто внешние признаки различных неисправностей носят одинаковый характер. Например, дизель может работать с перебоями и не развивать достаточной мощности в следующих случаях:

- при неудовлетворительной работе форсунок;
- при попадании воды в цилиндры и воздуха в топливо;
- при зависании плунжеров во втулках.

Зная наиболее часто встречающиеся неисправности, а также внешние проявления, обнаруживают возникшую неисправность, не проводя излишних проверок и разборок. Нередко прибегают к методам последовательного исключения. Например, неработающий цилиндр можно обнаружить путём поочерёдного выключения цилиндров (при отключении и включении характер и звук выхлопа не меняются).

Чтобы правильно и быстро поставить диагноз при проверке сложного объекта с помощью отдельных средств диагностирования, необходимо располагать большим количеством данных о функциональных связях между возможными неисправностями и их симптомами, а также обладать достаточным опытом.

Если по какой-либо составной части известны лишь комбинации симптомов и их связи с соответствующими неисправностями, но неизвестны вероятности наиболее частого возникновения хотя бы некоторых из них, характерных для данного симптома, то в этом случае поиск конкретной неисправности ведут, исходя из предположения, что при данном симптоме все связанные с ним неисправности равновероятны.

Для выявления причин таких неисправностей должна быть разработана целая система измерительных преобразователей, которые фиксировали бы как редко, так и часто встречающиеся неисправности. Теоретиче-

ски такой метод определения неисправностей осуществим, но практически чрезвычайно сложен и дорог.

Применение положений теории вероятности, в частности теории информации, позволяет значительно упростить процесс постановки диагноза.

Сущность вероятностного подхода к определению характера неисправности заключается в следующем. На основе статистических данных о закономерностях изменения параметров состояния в зависимости от наработки составной части или машины в целом, о возможных комбинациях симптомов и их связях с неисправностями для каждой неисправности устанавливают вероятность её возникновения и вероятность появления каждого симптома. По полученным материалам разрабатывают программу поиска данной неисправности, который ведут в порядке убывания вероятности возникновения различных отказов, характерных для данного симптома. Например, часто встречающаяся причина перебоев при работе дизелей – неудовлетворительное состояние форсунок. Следовательно, поиск неисправности в этом случае следует начинать с проверки рабочих форсунок.

В целях ещё большего снижения затрат времени и средств на поиски неисправностей при разработке программ поисков следует принимать во внимание не только вероятность возникновения неисправности, но и время, затрачиваемое на выявление каждой из них при диагностировании. Поиск неисправностей по таким критериям получил название метода «время-вероятность». В этом случае последовательность проверки устанавливают исходя из отношения времени  $t$ , необходимого на выявление неисправности, к вероятности  $p$  появления этой неисправности.

Поиск неисправности начинают с составных частей, для которых указанное отношение получается минимальным. Например, перегрев двигателя, сопровождаемый кипением воды в радиаторе, возможен в следующих случаях:

– при срезе шпонки крыльчатки водяного насоса;



- при чрезмерном загрязнении сердцевины радиатора;
- при ослаблении ремня вентилятора.

Наиболее часто встречается ослабление ремня вентилятора, а время, требуемое на проверку его натяжения, является минимальным. Отсюда следует, что поиск причины указанной неисправности нужно начинать с проверки натяжения ремня вентилятора.

При одинаковой вероятности возникновения двух или более неисправностей, характерных для какого-либо симптома, поиск осуществляют исходя из минимального времени, затрачиваемого на проверку. Если отношение одинаково для поиска неисправностей с одинаковыми внешними признаками, то в этом случае поиск по методу «время-вероятность» неэффективен, т.к. он приводит к неопределённости, т.е. к случайному выбору последовательности поиска возникшей неисправности.

Важный критерий при выборе оптимальной последовательности поиска неисправностей – минимальная величина средней стоимости проверки. При использовании этого критерия стремятся к тому, чтобы максимальная стоимость поиска отказавшего элемента была наименьшей по сравнению с затратами, получаемыми при других методах проверки. Такой метод поиска получил название метода минимакса.

Метод минимакса наиболее эффективен в тех случаях, когда простои автомобилей не отражаются на сроках выполнения работ. В период посевных и уборочных работ решающим фактором является время, затрачиваемое на поиск и устранение неисправностей, в связи с чем в этих случаях наиболее приемлем метод «время-вероятность».

Важнейшая проблема в области технической диагностики автомобилей – установление симптомов в зависимости от наработки составных частей или автомобиля в целом, а также выявление зависимостей между этими симптомами и соответствующими им параметрами технического

состояния машин. Знание этих закономерностей и зависимостей при известных предельных значениях параметров технического состояния позволяет своевременно предупреждать неисправности и отказы. Если имеются неисправности и отказы, сначала устанавливают возможные причины их возникновения по характерным признакам. Затем, исходя из предполагаемой причины возникновения неисправности, подбирают соответствующие диагностические средства, с помощью которых дают заключение (ставят диагноз) о характере и сущности неисправности.

Метод логического поиска с последовательным исключением не требует применения дополнительного диагностического оборудования, обладает невысокой трудоёмкостью, не требует от проводящего диагностирование высокой квалификации и специальных знаний, но обладает высокой зависимостью от человеческого фактора, т.е. диагностирование ведётся на основании показаний водителя (рисунок 1.1). Для снижения влияния человеческого фактора нами предлагается вероятностно-логический метод поиска неисправностей, который обладает преимуществами всех проанализированных методов и для реализации которого необходимо установить на автомобиль систему самодиагностики для элементов, наиболее часто выходящих из строя. Для дизельного двигателя такой системой является топливная система высокого давления. Это объясняется в основном качеством используемого топлива.

Метод исключения, основанный на поочередном отключении рабочих звеньев механизма (например цилиндров), позволяет, не проводя разборку и предварительную проверку, выявить неисправность. Относится к прямому (контактному) методу (непосредственное измерение конструктивных параметров).

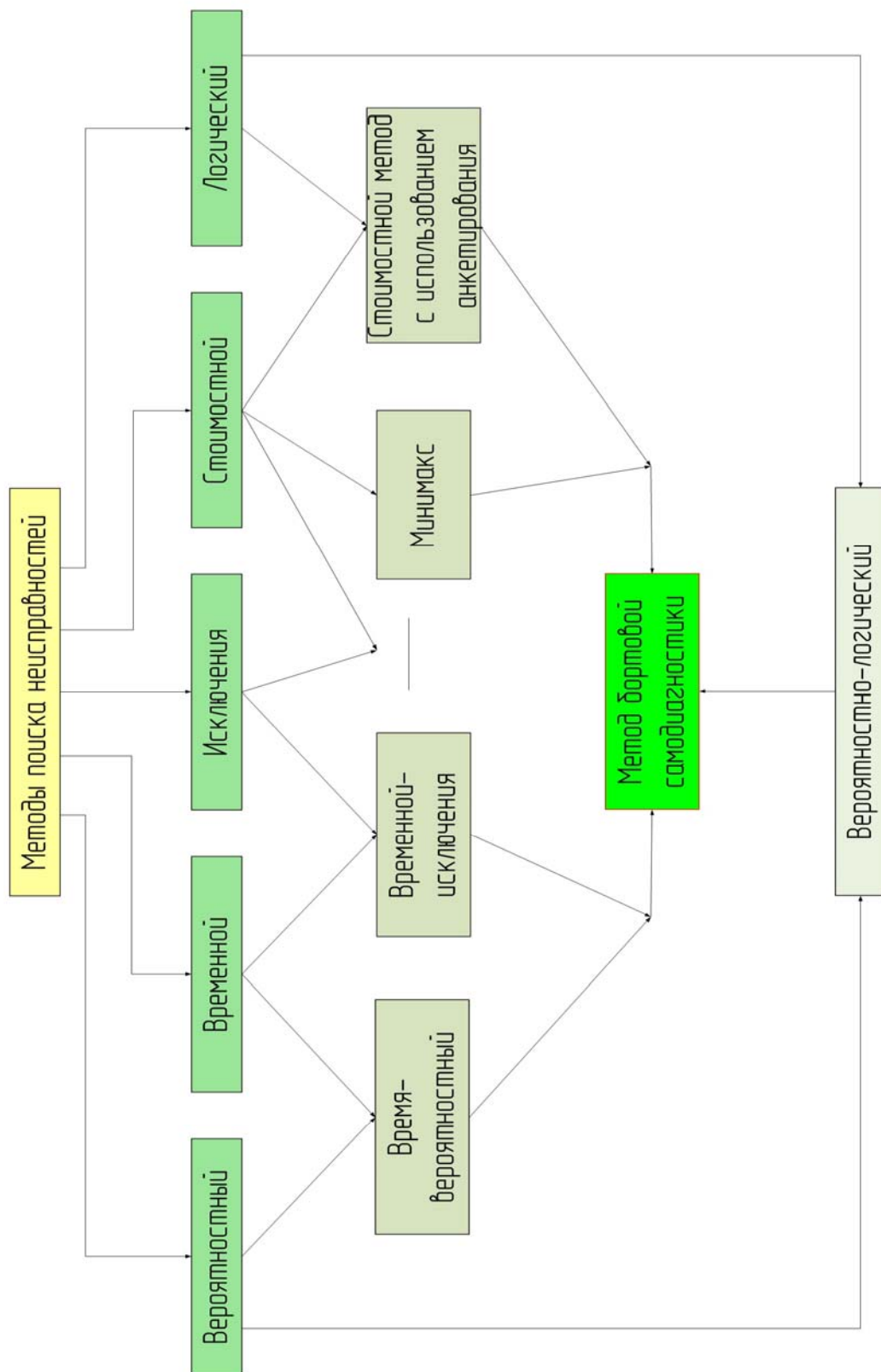


Рисунок 1.1 – Методы поиска неисправностей

Логический метод основан на анкетировании водителя о косвенных признаках возникновения неисправности, о событиях, предшествовавших возникновению дефекта (прохождение технического обслуживания, перечень операций ТО, материалы, применяемые при ремонте и эксплуатации, режим работы машины и т.д.) и на последующем анализе.

Вероятностно-логический («метод следящего контроля») метод позволяет «видеть» информацию о состоянии большинства элементов системы одновременно – «онлайн» – в виде графика, построенного без проведения проверок диагностических параметров элементов отдельно.

На примере двигателя это будет выглядеть следующим образом. При обнаружении снижения мощности после проведения экспресс-диагностирования или по заявке водителя автомобиль направляется на диагностику двигателя. Согласно статистическим данным максимальную вероятность возникновения отказов имеет топливная система; поэтому системой самодиагностики с помощью накладного тензодатчика производится контроль процесса работы топливной аппаратуры. Это позволяет сравнить течение реального процесса работы топливной системы с эталонным для данной модели. Информация о нарушении протекания процесса в том или ином элементе также может выводиться на дисплей в автоматическом режиме, что позволяет пользоваться прибором работнику, не имеющему высокой квалификации в области диагностирования. При реализации данного метода экономится время на поиск неисправностей внутри топливной системы с любой вероятностью их возникновения, что качественно отличает предложенный метод от вероятностного.

Вероятность-исключение на основе статистических данных о закономерностях изменения параметров состояния транспортного средства в зависимости от наработки составной части или машины в целом позволяет устанавливать не только вероятность отказа, но и порядок

проверки методом исключения. По полученным материалам разрабатывают программу поиска данной неисправности, который ведут в порядке убывания вероятности возникновения различных отказов, характерных для данного симптома.

Метод следящего контроля обладает преимуществом перед методом при дефиците времени по всем параметрам, кроме стоимости. Максимальное удешевление возможно при применении схемы, аналогичной системе самодиагностики, но выполненной по внешнему подключаемому принципу («универсальный вероятностно-логический метод»). Это позволяет применять одну систему диагностирования на несколько автомобилей одного или нескольких классов и типов подвижного состава. Такая схема возможна как в стационарном, так и в мобильном варианте. Диагностирование проводится при определенной выявленной периодичности или поступлении заявки от водителя, механика, обслуживающего автомобиль. При этом методе допустимо частичное размещение датчиков на труднодоступных узлах и агрегатах каждого периодически диагностируемого автомобиля.

Универсальный вероятностно-логический метод при использовании его на основе встроенных средств (информационные, сигнализирующие, программируемые, запоминающие) позволяет минимизировать вероятность возникновения неисправности путем своевременного отслеживания изменения контрольного параметра. В перспективе данный метод сможет охватывать все необходимые для контроля узлы и агрегаты автомобиля

## 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ

К техническому состоянию системы питания дизеля предъявляются особые требования, гарантирующие безотказную и надежную работу топливной аппаратуры. Вызвано это тем, что плунжерные пары топливных насосов высокого давления и игла с корпусом распылителя форсунки (попарно) обработаны и притерты с высокой точностью и представляют собой прецизионные пары, в которых замена одной из деталей деталью из другой пары не допускается.

На систему питания дизелей приходится до 9 % всех неисправностей автомобилей. Характерными причинами неисправностей являются: нарушение герметичности и течь топлива, особенно топливопроводов высокого давления; загрязнение воздушных и особенно топливных фильтров; попадание масла в турбонагнетатель; износ и разрегулировка плунжерных пар насоса высокого давления; потеря герметичности форсунками и снижение давления начала подъема иглы; износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение. К неисправностям системы питания дизельного двигателя относятся: 1. Уменьшение подачи топлива. 2. Снижение давления при впрыске топлива. 3. Неравномерность работы двигателя. 4. Двигатель работает «вразнос». 5. Повышенное содержание дыма в выхлопных газах.

Возможные причины и проявления неисправностей топливной системы дизеля сведены в таблицу 2.1. Эти неисправности приводят к изменению момента начала подачи топлива, неравномерности работы топливного насоса по углу поворота коленчатого вала и количеству подаваемого топлива, ухудшению качества распыливания топлива, что прежде всего приводит к повышению дымности отработавших газов и незначительному увеличению расхода топлива и снижению мощности двигателя на 3–5 %.

Таблица 2.1 – Возможные неисправности и проявления при работе двигателя

Неисправности элементов топливной системы	Проявление неисправности
<ul style="list-style-type: none"> <li>• В топливную систему попал воздух</li> <li>• Фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива потеряли пропускную способность из-за большого загрязнения</li> <li>• Закоксовались распылители форсунок</li> <li>• Неправильно установлен угол начала подачи топлива</li> <li>• Разрегулировался топливный насос</li> <li>• Нет подачи топлива к фильтру тонкой очистки топлива</li> </ul>	<p>Двигатель не запускается или работает с перебоями</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрегулировались форсунки</li> <li>• Засорился воздухоочиститель</li> <li>• Неправильно установлен угол начала подачи топлива</li> <li>• Разрегулировался топливный насос</li> <li>• Использование топлива, не соответствующего по качеству рекомендациям завода</li> </ul>	<p>Двигатель дымит. Из выхлопной трубы идет черный дым</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не обеспечивается полная подача топлива из-за разрегулировки длины тяги управления топливным насосом</li> <li>• Потеряли пропускную способность фильтрующие элементы топливного фильтра</li> <li>• Разрегулировались форсунки (давление впрыска, качество распыла топлива, закоксовались распылители)</li> <li>• Неправильно установлен угол начала подачи топлива</li> <li>• Засорился воздухоочиститель</li> <li>• Разрегулировался топливный насос (уменьшилась подача топлива)</li> </ul>	<p>Двигатель не развивает мощность</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком ранняя подача топлива (большой угол опережения впрыска)</li> </ul>	<p>Двигатель работает «жестко», резкие стуки в верхней части блока цилиндров</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрегулировался топливный насос</li> <li>• Ухудшился распыл топлива форсунками</li> </ul>	<p>Двигатель перегревается</p>

Как видно из признаков неисправностей дизельных двигателей (рисунок 2.1), чаще всего встречаются неисправности, связанные с топливной системой, в особенности высокого давления. Ремонт и обслуживание этих систем дороги из-за нехватки оборудования и квалифицированных специалистов.



Рисунок 2.1 – Признаки неисправностей дизельных двигателей

Слишком ранний впрыск значительно увеличивает период задержки воспламенения из-за низкой температуры заряда в цилиндре двигателя.



Одновременно процесс сгорания смещается относительно ВМТ таким образом, что максимальное давление  $P_z$  достигается до прихода поршня в ВМТ. Это сопровождается увеличением работы сжатия, уменьшением работы расширения, падением индикаторных показателей и, соответственно, увеличением расхода топлива и дымности отработавших газов.

Поздний впрыск, при котором процесс сгорания развивается на такте расширения, приводит к уменьшению полезной работы, увеличению потерь тепла в систему охлаждения и, как следствие, к падению индикаторных показателей и увеличению дымности отработавших газов дизеля.

Давление начала подъема иглы распылителя форсунки оказывает существенное влияние на распыление топлива, которое улучшается с повышением силы затяжки пружины форсунки. В то же время увеличение силы затяжки пружины форсунки приводит к ухудшению распределения топлива в воздушном заряде, а следовательно, и к снижению полноты сгорания. Снижение давления начала подъема иглы распылителя на 12 % против оптимального увеличивает удельный расход топлива на 2,5 %, а дымность отработавших газов – в 1,5 раза.

С увеличением цикловой подачи топлива продолжительность впрыска по времени возрастает, и большая часть топлива сгорает на такте расширения, что повышает дымность ОГ и увеличивает расход топлива. Неравномерность подачи топлива по цилиндрам двигателя ( $\delta_n$ ) также оказывает существенное влияние на показатели его работы. Особенно резкое влияние неравномерности подачи топлива начинается при увеличении ее свыше 10 %.

Причиной высокой интенсивности отказов распылителей форсунок из-за закоксовывания распылителей являются их высокая тепловая напряженность, а также нарушение регулировок топливной аппаратуры. Значительное влияние на состояние нагнетательных клапанов секций ТНВД

оказывает регулировка топливной аппаратуры. Отказы топливопроводов высокого давления связаны в основном с повышенной амплитудой давления в них.

Таким образом, сохранение нормальных показателей работы эксплуатируемых транспортных дизелей в значительной степени определяется своевременным и качественным техническим обслуживанием и ремонтом системы топливоподачи, которая требует регулировки чаще, чем остальные системы дизеля.

Особое внимание при эксплуатации дизельных двигателей должно уделяться качеству топлива. Топливо должно отвечать требованиям технических условий, быть чистым и предварительно отстоянным. Должна быть обеспечена герметичность всей системы питания, исключающая попадание воздуха в систему через неплотности соединений, что может быть одной из причин перебоев в работе двигателя.

Возможные неисправности двигателей можно разбить на следующие группы по причинам возникновения: конструктивно-производственные недостатки или особенности двигателя; неквалифицированное обслуживание и неграмотная эксплуатация; низкое качество дизельного топлива; «естественный» износ двигателя и топливоподающей аппаратуры; низкое качество ремонта и запасных частей.

Рассмотрим наиболее распространенные модели дизельных двигателей с точки зрения перечисленных проблем.

Все дизельные двигатели достаточно надежны, а недостатки, связанные с их конструкцией или технологией производства, проявляются, как правило, в тяжелых условиях эксплуатации и при пробегах, превышающих назначенный заводом ресурс или близких к нему. И никак иначе, в противном случае избалованные хорошей техникой и сервисом зарубежные потребители разорили бы заводы-изготовители судебными исками. А вот

попадая в Россию, дизельные иномарки как раз и сталкиваются с тяжелыми условиями эксплуатации, и, как правило, все конструктивные недоработки проявляются.

Зубчатый ремень привода ГРМ и ТНВД надо менять не реже чем через 60 тыс. км при условии отсутствия на нем масла. Если масло все же попало на ремень, течь надо немедленно устранить. Необходимо также внимательно следить за топливной системой, например периодически сливать отстой из топливного фильтра, отворачивая сливную гайку. Топливный бак рекомендуется промывать два раза в год, весной и осенью, полностью его снимая. В актуальности такой процедуры каждый может убедиться самостоятельно, увидев, сколько грязи выльется из бака. Другая причина, приводящая к повреждениям дизеля, – это попытка запустить его во что бы то ни стало в случаях, когда он запуститься не может. Так, если в баке летняя солярка, а на улице  $-10^{\circ}\text{C}$ , попытка пуска бессмысленна: при  $-5^{\circ}\text{C}$  уже выпадают парафины и топливо теряет текучесть. Детали топливной аппаратуры, как известно, смазываются топливом, и его отсутствие приводит к сухому трению и их повреждению. Так что единственный путь в этом случае – искать теплый гараж и отогревать топливную систему. А пускать дизель с буксира вообще не рекомендуется, особенно если ГРМ приводится ремнем. Исправный дизель заводится при температуре до  $-20^{\circ}\text{C}$  без дополнительных средств подогрева. Если этого не происходит, проще найти и устранить неисправность, чем доводить мотор до капитального ремонта.

Не стоит также разбавлять солярку бензином без крайней на то необходимости – износы топливной аппаратуры из-за ухудшения смазки и самого двигателя из-за нарушения процесса сгорания резко возрастают. Эксплуатируя дизельный автомобиль, важно помнить, что его двигатель не любит высоких оборотов. Длительные поездки на максимальной скорости –

еще один способ приблизить капремонт. И в заключение стоит сказать о том, что прогревать дизельный двигатель крайне необходимо. Конечно, не до рабочей температуры, но хотя бы в течение 3–5 минут.

По статистике, причиной примерно 50 % неисправностей и поломок топливной аппаратуры является низкое качество топлива, и прежде всего элементарное наличие в топливе воды и механических примесей, которые губительны. Причем заправка импортным топливом, которое в 3 раза дороже, не спасает, но зато сведет на нет все экономические преимущества дизеля.

Износ двигателя и деталей топливной аппаратуры после большого пробега в ряду неисправностей занимает далеко не последнее место. Основная проблема связана обычно со снижением компрессии из-за износа поршневой группы. В этом случае двигатель плохо запускается в холодную погоду даже при полностью исправных свечах накаливания и зимнем топливе. При этом он легко заводится с буксира и, будучи прогретым, не доставляет проблем с запуском. Для справки отметим, что нижняя граница компрессии у большинства двигателей составляет 20–26 бар.

Другими важными признаками износа двигателя являются повышенные расход масла и давление картерных газов (более 10 мм вод. ст.). Регулировками тут уже не помочь, и альтернативы капремонту в этом случае нет. Износ распылителей форсунок приводит к появлению черного дыма на выхлопе и увеличению расхода топлива. Иногда распылитель «закусывает» и издает характерный стук, сопровождающийся появлением едкого белого дыма. При нормальной эксплуатации ресурс распылителей составляет 60–80 тыс. км. Длительная эксплуатация двигателя с неисправными распылителями форсунок обычно приводит к прогару форкамер и далее поршней. Часто встречаются и износы плунжерных пар ТНВД, обычно сопровождающиеся затруднением запуска горячего двигателя.

Одним из важнейших мероприятий по экономии топлива является постоянный контроль технического состояния топливной аппаратуры дизельного двигателя, своевременное выполнение технического обслуживания системы питания. При техническом обслуживании системы питания дизельного двигателя особое внимание уделяют чистоте приборов питания, герметичности соединений топливопроводов и приборов системы питания; проверяют состояние и действие приводов подачи топлива; сливают отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива; заменяют масло в муфте опережения впрыска топлива и в топливном насосе высокого давления.

Распределение отказов и неисправностей по системам и агрегатам автомобилей семейства КАМАЗ (рисунок 2.2) показывает, что одним из наименее надежных агрегатов является двигатель. Из распределения отказов по механизмам, системам и узлам двигателя (рисунок 2.3) видно, что наибольшее их количество приходится на систему питания, причем 65 % – это неисправности топливного насоса высокого давления (ТНВД) [19].



Рисунок 2.2 – Распределение отказов и неисправностей по системам и агрегатам автомобиля КАМАЗ-4308



Рисунок 2.3 – Распределение отказов по механизмам и системам двигателя КАМАЗ

Эффективность работы быстроходных дизелей, их мощностные и экономические показатели, надежность и долговечность, а также токсичность отработавших газов во многом зависят от качества рабочего процесса в цилиндре двигателя, главной частью которого являются подача и распыливание топлива. Износы в тяжело нагруженных сопряжениях топливной аппаратуры приводят к изменениям угла опережения подачи топлива, отклонениям величин давления, начала подъема иглы форсунки и цикловой подачи от нормальных значений, повышению неравномерности регулировочных параметров по цилиндрам двигателя.

Анализ распределения отказов и трудовых затрат на их устранение по элементам системы питания (рисунок 2.4) показывает, что наибольшее количество отказов (свыше 40 %) и трудовых затрат (более 60 %) приходится на функциональные (разрегулировки) отказы топливного насоса высокого давления (ТНВД) и форсунок [14]. В то же время наработки до регулировки форсунок и ТНВД составляют 480 и 800 мото-ч. соответ-

ственно [5], что значительно меньше средней наработки двигателя КАМАЗ-740 – 12500 мото-ч., или 500 тыс.км.

Слишком ранний впрыск значительно увеличивает период задержки воспламенения из-за низкой температуры заряда в цилиндре двигателя. Одновременно процесс сгорания смещается относительно ВМТ таким образом, что максимальное давление P2 достигается до прихода поршня в ВМТ. Это сопровождается увеличением работы сжатия, уменьшением работы расширения, падением индикаторных показателей и, соответственно, увеличением расхода топлива и дымности отработавших газов.

Поздний впрыск, при котором процесс сгорания развивается на такте расширения, приводит к уменьшению полезной работы, увеличению потерь тепла в систему охлаждения, и, как следствие, к падению индикаторных показателей и росту дымности отработавших газов дизеля.

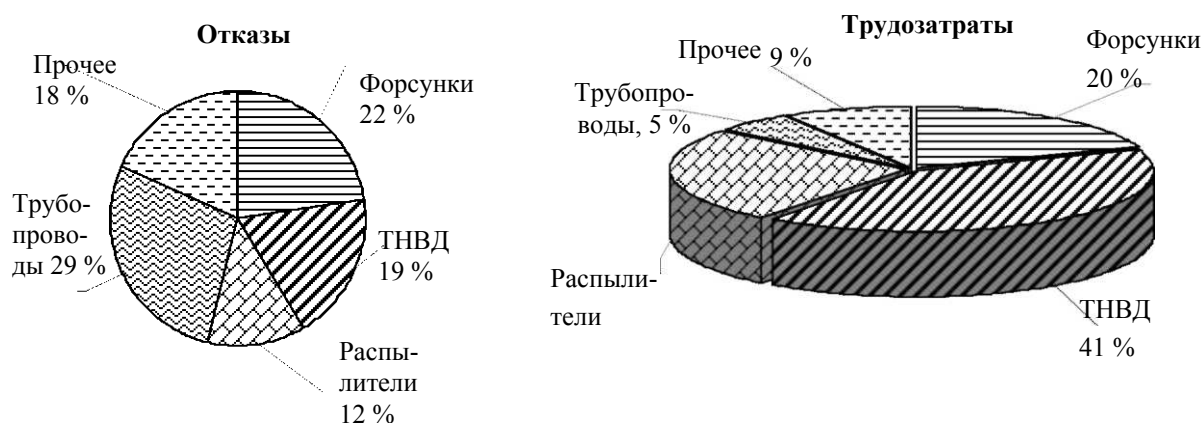


Рисунок 2.4 – Распределение отказов и трудовых затрат на их устранение по элементам системы питания [14]

Давление начала подъема иглы распылителя форсунки оказывает существенное влияние на распыление топлива, которое улучшается с повышением силы затяжки пружины форсунки. В то же время увеличение силы затяжки пружины форсунки приводит к ухудшению распределения топлива в воздушном заряде, а следовательно, и к уменьшению полноты

сгорания. Снижение давления начала подъема иглы распылителя на 12 % против оптимального увеличивает удельный расход топлива на 2,5 %, а дымность отработавших газов – в 1,5 раза.

Изменение зазора между толкателями и клапанами вызывает сдвиг фаз газораспределения, что влечет за собой нарушение рабочих процессов в цилиндрах. Так, для восьмицилиндровых верхнеклапанных V-образных двигателей изменение зазора на 0,1 мм вызывает изменение фаз газораспределения на 5–8 град. п.к.в. Сдвиг фаз приводит к ухудшению наполняемости цилиндров, снижению качественного состава рабочей смеси по причине увеличенного количества остаточных газов.

Таким образом, сохранение нормальных показателей работы транспортных дизелей в эксплуатации в значительной степени определяется своевременным и качественным техническим обслуживанием и ремонтом системы топливоподачи, которая требует регулировки чаще, чем остальные системы дизеля.

### **Описание объекта исследований**

В качестве выбранного объекта исследований рассматривается топливная система и дизельный двигатель автомобиля, устанавливаемый на грузовых автомобилях КАМАЗ российского производства.

Принципиальная схема топливной системы включает в себя топливный бак, топливопроводы низкого давления, фильтр грубой очистки, топливоподкачивающий насос, фильтры тонкой очистки топлива и топливную систему высокого давления.

К основным элементам топливной системы высокого давления относятся:

- топливный насос высокого давления (ТНВД);
- топливопроводы высокого давления;
- форсунки.



Указанные элементы обеспечивают систему подачей топлива в цилиндры двигателя, что способствует при правильной регулировке оптимальной продолжительности подачи топлива (количества подаваемого топлива).

Элементы ТНВД включают в себя:

- корпус;
- кулачковый вал;
- прецизионную пару;
- подпружиненный клапан.

Элементы форсунки:

- корпус;
- игла;
- пружина.

Данные устройства обеспечивают работу двигателя на необходимых режимах в процессе работы автомобиля.

С теоретической точки зрения топливная система представляет собой совокупность последовательно соединенных элементов, отказ одного из которых может привести к неисправности или полному отказу всей системы.

При отказе одного или нескольких элементов нарушается работа всей системы с заданными характеристиками и параметрами. При этом автомобиль может сохранить способность к движению при нарушенных параметрах топливной экономичности, экологичности, мощности и др., что равносильно отказу всей системы.

Из перечисленных элементов наиболее подвержены неисправностям форсунки и ТНВД. Наиболее эффективным на данный момент средством для самодиагностирования является накладной датчик, информация от которого обрабатывается и поступает на дисплей прибора. По частоте

вращения и ее снижению можно судить о мощности двигателя и общем его состоянии. Обработка информации с датчиков систем смазки, охлаждения и топливной позволит выявить с помощью логического метода предельные состояния двигателя и своевременно провести профилактические работы.

Рассмотрим режимы обеспечения работоспособности автомобиля и его топливной системы.

Существующая система технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей КАМАЗ в условиях АТП и дилерских станций носит планово-предупредительный характер для всего автомобиля в целом, с учетом особенностей АТП.

Отказы и неисправности, связанные с нарушением работы топливной системы, устраняются по дополнительной заявке владельца автомобиля. Их проявления, как правило, субъективно выявляются в процессе эксплуатации при появлении задымления, трудном пуске двигателя, неравномерности работы двигателя на различных режимах, снижении мощности, динамических характеристик, увеличенном расходе топлива и др.

Диагностирование топливной системы требует специального, сложного и дорогостоящего оборудования.

С другой стороны, длительная эксплуатация топливной системы без контроля ее работоспособности ведет к накоплению отказов и неисправностей отдельных элементов и к нарушению работы всего автомобиля. В данном случае значительно возрастает стоимость диагностирования и выявления неисправностей, и еще более дорогостоящим становится устранение неисправностей и восстановление работоспособности топливной системы.

Опытные проверки исследуемых автомобилей на АТП показали, что в процессе эксплуатации топливной системы накапливается 3-4 и более неисправностей, приводящих к отказу всей системы.

Из указанного выше следует, что с целью снижения стоимости выявления накапливаемых отказов в системе управления работой двигателя и их последующего устранения требуется определить оптимальную, или рациональную, периодичность, связанную с существующей системой проведения технических обслуживаний. Это позволит снизить не только стоимость восстановления работоспособности топливной системы, но и потери при эксплуатации автомобилей за счет экономии топлива и минимизации влияния автомобилей на окружающую природную среду при контролируемой токсичности отработавших газов с помощью надежной работы самой топливной системы двигателя.

## **2.1 Общее назначение и цели экспериментальных исследований**

Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт эксплуатируемых в Пензе и Рязани грузовых автомобилей проводятся на автотранспортных предприятиях.

Сложность получения достоверной информации о статистике неисправностей связана с тем, что, как правило, в регионе имеется несколько СТОА, выполняющих аналогичные работы по ТО и ремонту.

Вместе с тем при выполнении исследований необходимо было провести изучение отказов элементов топливной системы и выявить основные причины их возникновения. Прежде всего был осуществлен сбор статистических данных по отказам и неисправностям элементов дизельных топливных систем автомобилей КАМАЗ и МАЗ при их эксплуатации в различных условиях.

Цель проведения экспериментальных исследований – выявление наиболее слабых элементов дизельных топливных систем, определение их среднего ресурса в эксплуатации и степени влияния на работоспособность

всей системы, разработка мероприятий по диагностированию отказов при эксплуатации автомобилей. Дополнительно необходимо было провести сравнение статистических материалов при эксплуатации автомобилей в различных условиях. В ходе эксперимента важно было учесть климатические условия, обеспеченность сервисных предприятий достаточным количеством технологического оборудования и квалифицированного ремонтного персонала. По этим причинам была поставлена задача о проведении эксплуатационных исследований на автотранспортных предприятиях Пензы и Рязани.

## **2.2 Характеристика объекта исследований**

В начальный период при проведении экспериментальных исследований в качестве объекта была принята дизельная топливная аппаратура грузовых автомобилей российского КАМАЗ и белорусского МАЗ производства.

Наиболее важной особенностью дизельной аппаратуры является её зависимость от качества топлива. В связи с этим при проведении экспериментальных исследований по сбору статистических данных об отказах элементов дизельной аппаратуры необходимо было рассматривать конструкции топливных систем, используемые в настоящее время на автомобилях. Конструктивно системы питания дизелей выполняются по одной из четырех схем, причем расположить их по степени совершенства можно следующим образом:

1. Системы разделенного типа с многоплунжерным ТНВД, Евро 0, I, II.
2. Системы разделенного типа с распределительным ТНВД, с применением топливной рампы высокого давления - "Common rail", Евро I, II, III.
3. Системы на основе насосов-форсунок, Евро II, III.

4. Системы на основе форсунок с индивидуальными топливными насосами, Евро II, III.

Анализ парка дизелей в нашей стране показывает, что подавляющее большинство из них оборудованы системами старого образца, более того, новые грузовые автомобили, выпускаемые в нашей стране, оборудуются механическими многоплунжерными ТНВД и позволяют выполнять нормы токсичности Евро I, II.

По этим причинам в процессе сбора статистических материалов потребовалось анализировать топливные системы в целом и учитывать конструкционные различия между ними. При этом объект исследований (топливная система) рассматривалась как система, состоящая из самого ТНВД и его устройств, представляющих собой прецезионные пары и исполнительные устройства.

### **2.3 Методика проведения исследований**

С целью получения большего объема информации об исследуемых объектах методика исследований предусматривала изучение всех обращений на АТП по грузовым автомобилям российского производства при отказах элементов дизельной топливной системы, регистрацию моделей автомобилей, моделей (типов) двигателей, года выпуска автомобилей, пробега с начала эксплуатации, характеристик проявления отказов при эксплуатации, определение возможных причин появления отказов, а также дополнительных данных, позволяющих дать углубленную характеристику выявленному отказу элементов дизельной топливной системы.

Методика экспериментальных исследований должна была также выявить особенности в отказах элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей в условиях России. Для чего на двух сер-

висных предприятиях были разработаны специальные формы, в которые автором данной работы и операторами-диагностами АТП вносились все данные и характеристики по обслуживаемым автомобилям и их отказам.

При получении данных по отказам на СТОА в Рязани использовалась компьютерная база данных по автомобилям, данные технического осмотра автомобилей и научные отчеты государственных научных организаций по неисправностям автомобилей в процессе эксплуатации.

Методика должна была выявить отказы по всем элементам дизельной топливной системы, их датчикам и исполнительным устройствам для всех разновидностей применяемых топливных систем.

К рассмотрению принимались только автомобили АТП (без учета восстановления отказов в ремонтных мастерских); поэтому основная выборка автомобилей составлена из подвижного состава, выпущенного в 1992–1999 годах.

#### **2.4 Анализ статистических данных по отказам элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей КАМАЗ в условиях Пензы и Рязани**

В процессе проведения экспериментальных исследований при сборе статистического материала по отказам дизельной топливной системы и её элементов на грузовых автомобилях КАМАЗ было обследовано 12 автомобилей КАМАЗ и установлено, что значительная часть отказов по проявлениям диагностических показателей свидетельствует о неисправности в ТНВД. Вместе с тем более детальная обработка материалов и проведенные работы по диагностированию и выявлению причин неисправностей позволила сделать заключение, что 20 % отказов действительно относятся к отказам ТНВД.

Анализ статистических материалов по выполненным в Пензе и Рязани исследованиям позволил установить, что характер большинства отказов и неисправностей по системе питания двух моделей грузовых автомобилей одинаков, количественные характеристики отказов коррелируются.

Результаты статистических данных показывают (таблица 2.2), что количество отказов у двух различных моделей автомобилей практически одинаково.

Основные отказы касаются топливного насоса высокого давления, трубопровода высокого давления, форсунок и пр.

Таблица 2.2 – Отказы дизельной топливной системы

№ п/п		Процентное содержание отказа	
		г. Пенза	г. Рязань
		КАМАЗ	КАМАЗ
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	7	6,7
1.2	Пружина толкателя	3	2,3
1.3	Пружина нагнетательного клапана	3	2,3
1.4	Нагнетательный клапан	7	6,7
2	Трубопровод высокого давления:		
2.1	Крепление трубопроводов	16	16,4
2.2	Трубки высокого давления	13	13,4
3.1	Пружина	11	11,2
3.2	Игла	12	11,9
3.3	Крепление форсунки	11	11,2
4	Прочее	17	17,9

При эксплуатации автомобилей в условиях Пензы и Рязани наибольшее количество отказов (рисунок 2.5) приходится на топливные насосы высокого давления, на второй позиции по количеству – трубопровод высокого давления.

## 2.5 Анализ статистических данных по отказам элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей МАЗ в условиях Пензы и Рязани

Экспериментальные исследования по сбору, анализу и обработке данных об отказах и неисправностях системы питания дизельных двигателей, выполненные в Пензе и Рязани, позволили сделать ряд выводов об особенностях эксплуатации автомобилей в данных городах.

Данные, приведенные в таблице 2.3, указывают на несущественные различия в проявлении отказов в процессе эксплуатации автомобилей в условиях Пензы и Рязани.

Таблица 2.3 – Процентное содержание отказов дизельной топливной системы

№ п/п		Процентное содержание отказов	
		г. Пенза	г. Рязань
		МАЗ	МАЗ
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	7	6,7
1.2	Пружина толкателя	3	2,3
1.3	Пружина нагнетательного клапана	3	2,3
1.4	Нагнетательный клапан	7	6,7
2	Трубопровод высокого давления:		
2.1	Крепление трубопроводов	16	16,4
2.2	Трубки высокого давления	13	13,4
3	Форсунки:		
3.1	Пружина	11	11,2
3.2	Игла	12	11,9
3.3	Крепление форсунки	11	11,2
4	Прочее	17	17,9

Следовательно, фактическое количество отказов и неисправностей топливной системы автомобилей МАЗ в Пензе и Рязани примерно одинаковое.



Анализ условий хранения и пуска автомобилей позволил установить следующие данные:

➤ в Пензе:

- 1) на открытых организованных стоянках – 85 %;
- 2) в закрытых неотапливаемых гаражах и боксах – 15 %;

➤ в Рязани:

- 1) на открытых организованных стоянках – 78 %;
- 2) в закрытых неотапливаемых зонах ТО и ТР – 22 %.

## 2.6 Обработка экспериментальных данных

В ходе исследований получены пробеги, на которых происходили отказы элементов в процессе эксплуатации автомобилей КАМАЗ (таблица 2.2) и МАЗ (таблица 2.3).

Таблица 2.2 – Характеристика отказов КАМАЗ, полученных в Пензе и Рязани

№ п/п		Пробеги, на которых произошли отказы, тыс.км	
		г. Рязань	г. Пенза
		КАМАЗ	КАМАЗ
1	2	3	4
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	83,153,203,354,123,266, 377,139,268,388,	86,156,206,347,126,269, 380,142,272
1.2	Пружина толкателя	81,150,205,260	83,152,207
1.3	Пружина нагнетательного клапана	86,152,204,288	88,153,206
1.4	Нагнетательный клапан	85,151,206,255,124,257, 378,162,271,379	87,153,207,256,126,259, 163,273,383
2	Трубопровод высокого давления:		
2.1	Крепление трубопроводов	205,377,388,309,271,207, 379,390,311,315,201,369, 389,301,316,204,371,387, 308,272,202,373,381	207,379,389,319,275,212, 383,394,314,325,210,373, 393,304,318,208,374,389, 310,274,206,374

## Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4
2. 2	Трубки высокого давления	205,377,388,309,209,199, 189,303,275,390,209,187, 381,315,380,199,185,300, 275	208,378,380,319,209,214, 194,308,281,395,214,192, 386,321,385,204,190,305,
3	Форсунки:		
3. 1	Пружина	83,153,203,301,125,254,123, 256,377,125,270,79,81,150, 205,260,	88,158,208,259,128,261, 382,130,275,84,85,155, 86,156,210.
3. 2	Игла	81,157,205,301,125,257, 378,388,303	86,162,210,306,125,262, 383,131,276,85,88,158, 132, 394,382,393
3. 3	Крепление форсунки	79,150,203,256,125,258, 378,380,383,385,388,391, 82,393,85,87	85,156,208,261,130,263, 383,386,388,390,393, 396,87,398,90
4	Прочее	83,153,203,254,123,256, 377,125,270,79,85,87,205, 377,388,309,271,207,371, 379,311,315,272,316	88,158,208,259,128,261, 382,130,275,84,89,92,210, 382,392,314,277,211,376, 384,316,321,278

Таблица 2.3 – Характеристика отказов МАЗ, полученных в Пензе и Рязани

№ п/п		Пробеги , на которых произошли отказы, тыс.км	
		г. Пенза	г. Рязань
		МАЗ	МАЗ
1	2	3	4
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	83,153,203,354,123,266,377 139,268,388,	86,156,206,347,126,269, 380,142,272
1.2	Пружина толкателя	81,150,205,260	83,152,207
1.3	Пружина нагнетательного клапана	86,152,204,288	88,153,206
1.4	Нагнетательный клапан	85,151,206,255,124,257, 378,162,271,379	87,153,207,256,126,259, 163,273,383
2	Трубопровод высокого давления:		

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4
2.1	Крепление трубопроводов	205,377,388,309,271,207, 379,390,311,315,201,369, 389,301,316,204,371,387, 308,272,202,373,381	207,379,389,319,275,212, 383,394,314,325,210,373, 393,304,318,208,374,389, 310,274,206,374
2.2	Трубки высокого давления	205,377,388,309,209,199, 189,303,275,390,209,187, 381,315,380,199,185,300, 275	208,378,380,319,209,214, 194,308,281,395,214,192, 386,321,385,204,190,305, 275
3	Форсунки:		
3.1	Пружина	83,153,203,301,125,254,123, 256,377,125,270,79,81,150, 205,260,	88,158,208,259,128,261, 382,130,275,84,85,155, 86,156,210.
3.2	Игла	81,157,205,301,125,257, 378,388,303	86,162,210,306,125,262, 383,131,276,85,88,158, 132, 394,382,393
3.3	Крепление форсунки	79,150,203,256,125,258, 378,380,383,385,388,391, 82,393,85,87	85,156,208,261,130,263, 383,386,388,390,393, 396,87,398,90
4	Прочее	83,153,203,254,123,256, 377,125,270,79,85,87,205, 377,388,309,271,207,371, 379,311,315,272,316	88,158,208,259,128,261, 382,130,275,84,89,92,210, 382,392,314,277,211,376, 384,316,321,278

Выявленные отказы по автомобилям позволили получить закономерности распределения отказов по пробегам. При этом для элементов, отказы по которым имели небольшое количество, обработка информации велась в условиях ее недостатка. В результате выполненных расчетов для элементов топливной системы получены следующие показатели их надежностных характеристик (таблицы 2.6; 2.7; 2.8; 2.9).

Таблица 2.4 – Процентное содержание отказов дизельной топливной системы

№ п/п		Процентное содержание отказов	
		г. Пенза	г. Рязань
		КАМАЗ	КАМАЗ
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	7	6,7
1.2	Пружина толкателя	3	2,3
1.3	Пружина нагнетательного клапана	3	2,3
1.4	Нагнетательный клапан	7	6,7
2	Трубопровод высокого давления:		
2.1	Крепление трубопроводов	16	16,4
2.2	Трубки высокого давления	13	13,4
3	Форсунки:		
3.1	Пружина	11	11,2
3.2	Игла	12	11,9
3.3	Крепление	11	11,2
4	Прочее	17	17,9

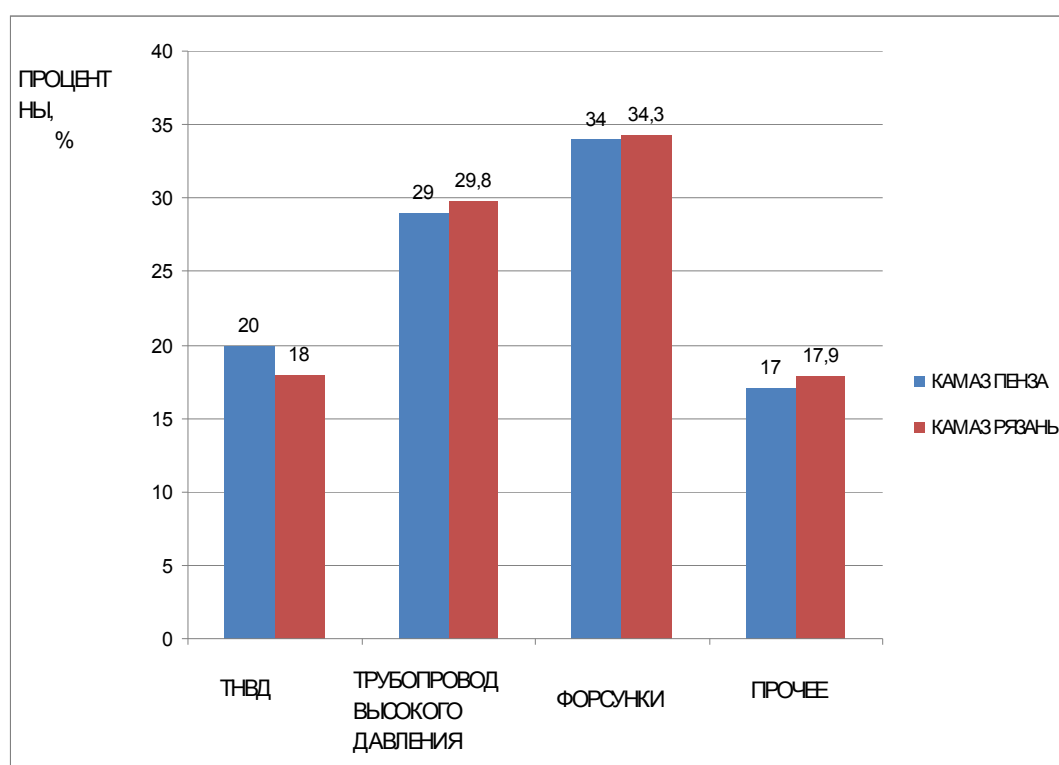


Рисунок 2.5 – Диаграмма основных неисправностей КАМАЗ

Таблица 2.5 – Процентное содержание отказов дизельной топливной системы

№ п/п		Процентное содержание отказов	
		г. Пенза	г. Рязань
		МАЗ	МАЗ
1	Топливный насос высокого давления:		
1.1	Плунжерная пара	7	6,7
1.2	Пружина толкателя	3	2,3
1.3	Пружина нагнетательного клапана	3	2,3
1.4	Нагнетательный	7	6,7
2	Трубопровод высокого давления:		
2.1	Крепление трубопроводов	16	16,4
2.2	Трубки высокого давления	13	13,4
3	Форсунки:		
3.1	Пружина	11	11,2
3.2	Игла	12	11,9
3.3	Крепление форсунки	11	11,2
4	Прочее	17	17,9

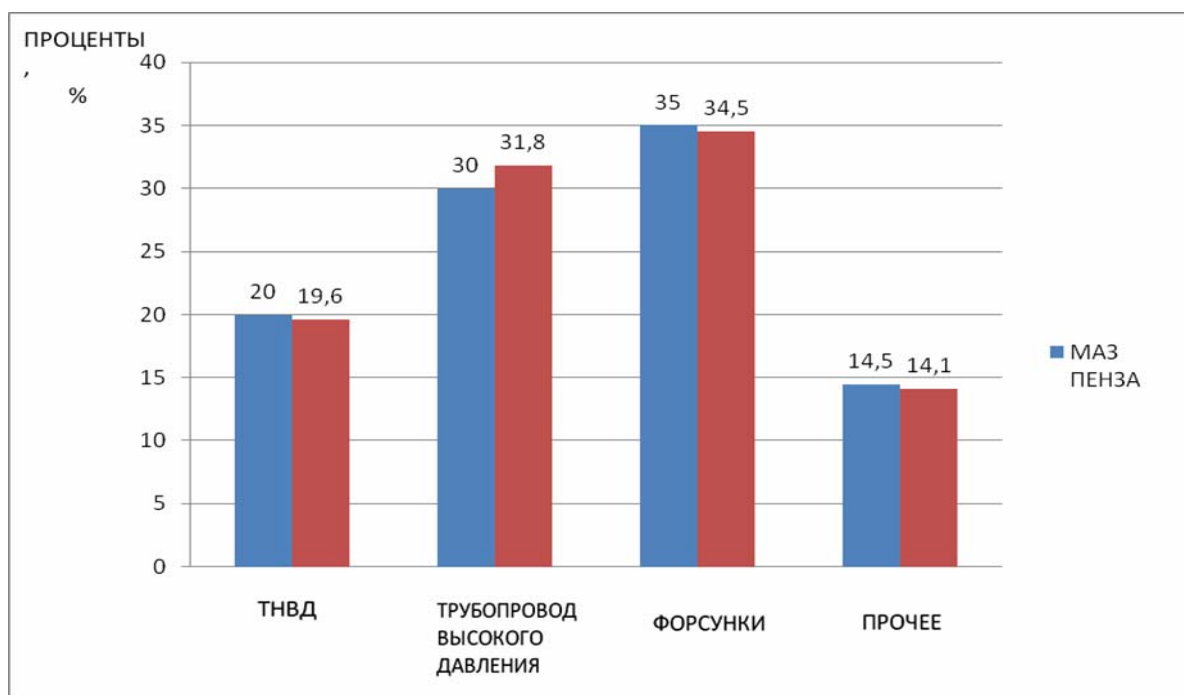


Рисунок 2.6 – Диаграмма основных неисправностей автомобиля МАЗ

Таблица 2.6 – Показатели надежности элементов топливной системы КАМАЗ (Пенза)

№ п/п	Наименование отказов	Средняя наработка на отказ $L$ , тыс.км	Среднеквадратичное отклонение $\sigma$ , тыс.км	Коэффициент вариации $\nu$
1	Топливный насос высокого давления:			
1.1	Плунжерная пара	209,7	93	0,44
1.2	Пружина толкателя	210,3	55	0,26
1.3	Пружина нагнетательного клапана	152	59,6	0,38
1.4	Нагнетательный клапан	210,7	93,1	0,44
2	Трубопровод высокого давления:			
2.1	Крепление трубопроводов	316,1	59	0,18
2.2	Трубки высокого давления	282,2	111	0,39
3	Форсунки:			
3.1	Пружина	179,3	85,3	0,47
3.2	Игла	223,3	116	0,52
3.3	Крепление форсунки	267,6	137	0,51
4	Прочее	244	97	0,39

Таблица 2.7 – Показатели надежности элементов топливной системы МАЗ (Пенза)

№ п/п	Наименование отказов	Средняя наработка на отказ $L$ , тыс.км	Среднеквадратичное отклонение $\sigma$ , тыс.км	Коэффициент вариации $\nu$
1	2	3	4	5
1	Топливный насос высокого давления:			
1.1	Плунжерная пара	210,2	101	0,48
1.2	Пружина толкателя	142	68,1	0,47
1.3	Пружина нагнетательного клапана	144,6	58,7	0,4

Окончание таблицы 2.7

1	2	3	4	5
1.4	Нагнетательный клапан	201,8	96,3	0,47
2	Трубопровод высокого давления:			
2.1	Крепление трубопроводов	307,9	61	0,19
2.2	Трубки высокого давления	277,3	115	0,41
3	Форсунки:			
3.1	Пружина	172,9	78,1	0,45
3.2	Игла	203,8	106	0,52
3.3	Крепление форсунки	270	88	0,32
4	Прочее	229,8	82	0,35

Таблица 2.8 – Показатели надежности элементов топливной системы КАМАЗ (Рязань)

№ п/п	Наименование отказов	Средняя наработка на отказ $L$ , тыс.км	Средне-квадратичное отклонение $\sigma$ , тыс.км	Коэффициент вариации $\nu$
1	Топливный насос высокого давления:			
1.1	Плунжерная пара	192,3	110	0,57
1.2	Пружина толкателя	175	59	0,33
1.3	Пружина нагнетательного клапана	182,2	90	0,49
1.4	Нагнетательный клапан	175,1	98	0,56
2	Трубопровод высокого давления:			
2.1	Крепление трубопроводов	314	56,7	0,18
2.2	Трубки высокого давления	277	78,5	0,28
3	Форсунки:			
3.1	Пружина	181,1	87,1	0,48
3.2	Игла	223,5	109	0,49
3.3	Крепление форсунки	251,4	133	0,53
4	Прочее	268,7	109	0,4

Таблица 2.9 – Показатели надежности элементов топливной системы  
МАЗ (Рязань)

№ п/п	Наименование отказов	Средняя наработка на отказ $L$ , тыс.км	Средне-квадратичное отклонение $\sigma$ , тыс.км	Коэффициент вариации $\nu$
1	Топливный насос высокого давления:			
1.1	Плунжерная пара	206,5	79	0,38
1.2	Пружина толкателя	174	65	0,37
1.3	Пружина нагнетательного клапана	182,2	57	0,31
1.4	Нагнетательный клапан	181,2	103	0,5
2	Трубопровод высокого давления:			
2.1	Крепление трубопроводов	206,8	70	0,22
2.2	Трубки высокого давления	253	59	0,23
3	Форсунки:			
3.1	Пружина	175,3	91	0,52
3.2	Игла	207,5	95	0,45
3.3	Крепление форсунки	283,6	117	0,41
4	Прочее	236,3	95	0,4

В процессе проведения экспериментальных исследований по сбору статистического материала по отказам элементов автомобилей КАМАЗ, кроме отказов по двигателю, рассматривались отказы по трансмиссии, ходовой части, тормозной системе, рулевому управлению и электрооборудованию. Для анализа были взяты автомобили с пробегом до 400000 километров, 1992-го года выпуска.

Среди всех вышедших из строя элементов отказы по двигателю, трансмиссии, ходовой части, тормозной системе, рулевому управлению и электрооборудованию распределились следующим образом: двигатель – 39 %,



трансмиссия – 18 %, электрооборудование – 9 %, тормозная система – 16 %, рулевое управление – 3 %, гидравлическая система – 6 %, кузов – 1 %.

Собранные статистические материалы показали, что значительная часть отказов по своим проявлениям диагностических показателей свидетельствует о неисправности в системе высокого давления подачи топлива. Вместе с тем более детальная обработка материалов и проведенные работы по диагностированию и выявлению причин неисправностей позволили сделать заключение, что 39 % отказов действительно относятся к отказам по двигателю, а 38,5 % из них – отказы и неисправности в системе высокого давления подачи топлива.

Так, например, практика работы с автомобилями КАМАЗ позволила выявить, что частый ремонт ТНВД приводит к выходу из строя трубопровода высокого давления (около 7 %). Однако эти неисправности устраняются небольшими разборочно-сборочными работами и не требуют технических воздействий на топливную систему высокого давления.

Отказы по ходовой части в основном связаны с условиями эксплуатации и пробегом автомобилей. Анализ отказов и их распределение по элементам ходовой части позволили выявить, что около 50 % отказов приходится на неисправности, связанные с выходом из строя задних рессор и реактивных штанг; по 10 % – выход из строя балки передней оси, амортизаторов передней оси и 20 % – передних рессор.

Анализ отказов трансмиссии дал возможность получить их распределение. При этом в процессе эксплуатации автомобилей наиболее часто наблюдаются отказы межосевого карданного вала (36,4 %), синхронизаторов делителя и главной передачи среднего моста (по 18,2 %). На третьей позиции по количеству отказов (9,1 %) находятся привод спидометра, пневмогидроусилитель, подшипник выжимной. Обычно наибольшее их количество (2/3) вызвано работой в тяжелых условиях эксплуатации.

Тормозная система у большинства грузовых автомобилей пневматическая, тем не менее наибольшее количество отказов (по 23,5 %) приходится на тормозные накладки, 17,6 % – на компрессор двухцилиндровый, по 11,8 % выходов из строя – на тормозной барабан, разжимные кулаки и энергоаккумулятор. Кронштейн энергоаккумулятора, трубопроводы, главный тормозной кран и опорный диск суппорта дают по 7,1 % отказов.

Отказы и их распределение по элементам электрооборудования позволили выявить, что по 25 % отказов приходится на неисправности, связанные с выходом из строя генераторов, стартера, проводки рамной, электромотора отопления кабины.

Анализ отказов гидравлического привода подъемом кузова показал, что в процессе эксплуатации автомобилей часто наблюдаются отказы насоса НШ-32 (80 %) и 20 % приходится на выход из строя цилиндра гидроподъемника.

Средняя наработка на отказ

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Среднеквадратичное отклонение

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}.$$

Коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}}.$$

Как видно из приведенных данных о надежности работы элементов топливной системы автомобилей при эксплуатации в условиях Пензы и Рязани, не все из показателей закономерности распределения отказов могут быть описаны нормальным законом распределения.

### **2.6.1 Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей**

Производительность труда на автомобильном транспорте находится в прямой зависимости от технического состояния автомобилей и их готовности надежно, качественно, экономично и безопасно осуществлять транспортный процесс. Состояние автомобилей, в свою очередь, зависит от организации, технологии и качества выполнения работ при их диагностике, собственно техническом обслуживании и ремонте. В связи с возможностью определения неисправностей без разборки они при регулярном диагностировании выявляются до наступления отказа, что позволяет планировать их устранение, предотвращает прогрессирующее изнашивание деталей и снижает общие расходы на техническое обслуживание и текущий ремонт. Диагностирование способствует также уменьшению расхода топлива и загрязнения окружающей среды, повышению безопасности движения, технической готовности автомобильного парка и других технико-экономических показателей его использования.

Экономическая сторона диагностирования говорит о его больших возможностях. Достаточно сказать, что срок окупаемости затрат в зависимости от степени механизации и мощности предприятия не превышает 3-х лет. Рост численности парка машин и количества автомобилей приводит к необходимости увеличения производительности технологического оборудования, а значит, его совершенствования.

Повышение эффективности функционирования подвижного состава автотранспортного предприятия обеспечивается своевременным техническим обслуживанием и ремонтом на основе диагностирования автомобилей. Однако периодичность контроля такова, что имеется возможность эксплуатации автомобилей с состоянием, требующим технического обслуживания, или оно проводится до наступления допустимого состояния элемен-

та автомобиля. Это приводит к неисправностям автомобиля или неполному использованию ресурса отдельных агрегатов, систем и деталей автомобилей, к значительным материальным затратам.

В процессе эксплуатации трущиеся сопряжения автомобиля изнашиваются, происходит разрегулировка его систем, узлов и агрегатов, т.е. изменяются значения его структурных параметров, непосредственно характеризующих исправность объекта диагностирования. К ним относят зазоры в сопряжении, величину износа поверхностей детали и другие параметры, измерение которых связано с необходимостью проведения разборочных работ. Это повышает трудоемкость контроля и существенно снижает ресурс контролируемого агрегата. Последнее объясняется появлением дополнительного цикла приработки поверхностей контролируемого сопряжения.

Изменение структурных параметров сопровождается изменениями параметров рабочих и сопутствующих выходных процессов автомобиля, которые могут наблюдаться и измеряться извне без разборки (или с частичной разборкой) контролируемого агрегата.

Возможны четыре метода контроля с последующим восстановлением состояния элементов автомобилей:

- 1) с помощью традиционных внешних средств;
- 2) систем встроенных датчиков;
- 3) бортовых систем контроля;
- 4) саморегулирующих средств.

Для определения эффективности использования первого и второго методов составляют целевые функции, характеризующие зависимость издержек от периодичности диагностирования рассматриваемого элемента автомобиля. Минимум этих функций дает оптимальную периодичность диагностирования, которая определяет минимальные издержки на эксплуатацию и ремонт элемента, включая и затраты на диагностирование.

Целевая функция издержек на диагностирование элемента с использованием первого метода, на его ремонты и простои в ремонтах в зависимости от периодичности диагностирования на тыс. км пробега имеет вид:

$$И_1(l) = l^{-1} [C_1 + C_1 \cdot A_{ип}(l) + C_{п} \cdot A_{иа}(l) + \Pi \cdot (t_{в1} + t_c \cdot A_{ип}(l) + t_a \cdot A_{ип}(l))], \quad (1)$$

где  $C_1$  – затраты на одно диагностирование;

$C_1$  и  $C_{п}$  – соответственно затраты на профилактическое техническое обслуживание и аварийный ремонт элемента;

$\Pi$  – удельная чистая прибыль, приносимая автомобилем за 1 час эксплуатации;

$A_{ип}(l)$  – автомобили, для которых не будет проведено профилактическое техническое обслуживание на пробеге  $l$ ;

$A_{иа}(l)$  – автомобили, для которых будет произведен аварийный ремонт на пробеге  $\tau$ ;

$t_{в1}$  – время на одно диагностирование;

$t_{п}$  и  $t_a$  – время, отведенное соответственно на профилактическое техническое обслуживание и аварийный ремонт элемента.

Для второго метода диагностирования целевая функция издержек имеет вид:

$$И_2(l) = l^{-1} [C_2 + C_{п} \cdot A_{ип}(l) + C_A \cdot A_{иа}(l) + \Pi \cdot (t_{в2} + t_c \cdot A_{ип}(l) + t_a \cdot A_{ип}(l)) + l \cdot C_{свд} / T_{свд}],$$

где  $C_2$  – затраты на одно диагностирование при использовании систем встроенных датчиков;

$t_{в2}$  – время на диагностирование элемента при использовании систем встроенных датчиков;

$C_{свд}$  и  $T_{свд}$  – соответственно затраты на систему встроенных датчиков и срок службы систем встроенных датчиков рассматриваемого элемента; остальные обозначения аналогичны обозначениям для первой функции.

Для первого и второго методов определение технического состояния автомобилей зависит от периодичности проведения технического обслуживания. Поэтому выполнение технического обслуживания автомобиля, согласно технико-экономическому методу, должно соответствовать минимуму затрат на поддержание и восстановление его работоспособности:

$$C_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^k C_{Ii} + \sum_{i=1}^k C_{IIi} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где  $C_{\Sigma\Sigma}$  – суммарные удельные затраты на ТО и ремонт  $k$  элементов, включенных в перечень ступени ТО;

$C_{Ii}$  – удельные затраты на ТО  $i$ -го элемента;

$C_{IIi}$  – удельные затраты на ремонт  $i$ -го элемента.

Однако в общем случае оптимальная периодичность обслуживания группы элементов  $l_{0\Sigma}$  не будет совпадать с оптимальной периодичностью обслуживания  $l_{0i}$  элемента в перечне. Минимальные удельные затраты на ТО элемента соответствуют удельным затратам на ТО элемента при оптимальной периодичности обслуживания этого элемента, т.е.  $C_i(l_{0i}) = C_{i\min}$ . Реально элемент будет обслуживаться с групповой периодичностью  $l_{0\Sigma}$ , а тогда его удельные затраты  $C_i(l_{0\Sigma})$  будут больше минимальных затрат  $C_{i\min}$  на величину изменения суммарных удельных затрат:

$$\Delta C_i = C_i(l_{0\Sigma}) - C_{i\min}. \quad (3)$$

Таким образом, минимальные суммарные издержки при проведении ТО с групповой периодичностью  $l_{0\Sigma}$  будут выше тех, которые достижимы в том случае, если профилактические воздействия по каждому элементу будут выполняться с оптимальной для него периодичностью  $l_{0i}$ , на величину изменения суммарных удельных затрат по всем элементам перечня, которая определяется из выражения

$$\Delta C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^k \Delta C_i. \quad (4)$$

Величина  $\Delta C_{\Sigma}$  формируется из изменений удельных затрат элементов перечня  $\Delta C_1$ . Любое увеличение удельных затрат на ТО одного элемента должно компенсироваться уменьшением суммарных удельных затрат на ТО другого элемента. Желательно, чтобы эти изменения были минимальны. В качестве периодичности проведения ТО для группы операций выбирается такая периодичность  $l_{0\Sigma}$ , которая соответствует минимальным изменениям суммарных удельных затрат  $\Delta C_{\Sigma}$  по всем элементам перечня, т.е.

$$\sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min. \quad (5)$$

Применение самодиагностирования позволит увеличить уровень эксплуатационной надежности автомобильного парка, сократить материальные и трудовые затраты на проведение технического обслуживания и ремонта автомобилей, снизить потребность в технологическом оборудовании и производственно-складских помещениях.

При самодиагностировании периодичность технического обслуживания будет величиной динамичной и зависеть от момента достижения агрегатом, системой или деталью допустимого значения параметра состояния.

Ни один из методов группировки операций в перечне не содержит интегрированных оценок обоснованности проведения операций с оптимальной периодичностью  $l_{0i}$ , а операции выполняются с периодичностью ступени ТО  $L_i$ .

В настоящее время автомобили оснащаются бортовыми и встроенными системами диагностирования, при этом не теряют актуальность и традиционные системы внешнего диагностирования. Кроме того, начинают внедряться в конструкцию автомобилей элементы, регулирующие состояние механизмов без проведения дополнительных работ. В связи с

этим при выборе диагностических параметров необходимо определить, какие из них целесообразно контролировать бортовыми системами, какие – с помощью внешних средств технического диагностирования, а которые должны подвергаться саморегулированию.

Издержки, соответствующие третьему методу диагностирования, определяют по формуле

$$И_3 = T_{\text{БК}}^{-1}(C_{\text{БК}} + C_{\text{пр}}) + C_{\text{п}} \cdot P_{\text{в}} + \Pi \cdot t_{\text{п}} \cdot P_{\text{в}},$$

где  $T_{\text{БК}}$  – срок службы системы бортового контроля (СБК);

$C_{\text{БК}}$  – затраты (стоимость) СБК;

$C_{\text{пр}}$  – затраты на ремонт и ТО СБК (применительно к рассматриваемому элементу) за срок его службы;

$P_{\text{в}}$  – контролируемые части автомобиля, для которых будет произведен профилактический ремонт на каждую тыс. км пробега.

Самодиагностирование автомобилей может проводиться с помощью модифицированного технико-экономического метода (ТЭМ).

Как известно, при ТЭМ определяется такая периодичность проведения ТО  $l_{0\Sigma}$  для перечня операций, которая соответствует минимуму затрат на поддержание и восстановление работоспособности по всем элементам, входящим в этот перечень, с учетом затрат на техническое обслуживание и ремонт БСК:

$$C_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^k C_{Ii} + \sum_{i=1}^k C_{IIi} + \sum_{i=1}^k C_{IIIi} \rightarrow \min, \quad (6)$$

где  $C_{\Sigma\Sigma}$  – суммарные удельные затраты на ТО и ремонт  $k$  элементов, включенных в перечень ступени ТО;

$C_{Ii}$  – удельные затраты на ТО  $i$ -го элемента;

$C_{IIi}$  – удельные затраты на ремонт  $i$ -го элемента,

$C_{IIIi}$  – удельные затраты на ТО и ремонт БСК.



Однако в общем случае оптимальная периодичность обслуживания группы элементов  $l_{0\Sigma}$  не будет совпадать с оптимальной периодичностью обслуживания  $l_{0i}$  элемента в перечне. Минимальные удельные затраты на ТО элемента соответствуют удельным затратам на ТО элемента при оптимальной периодичности обслуживания этого элемента, т.е.  $C_i(l_{0i}) = C_{i\min}$ . Реально элемент будет обслуживаться с групповой периодичностью  $l_{0\Sigma}$ , а тогда его удельные затраты  $C_i(l_{0\Sigma})$  будут больше минимальных затрат  $C_{i\min}$  на величину изменения суммарных удельных затрат

$$\Delta C_i = C_i(l_{0\Sigma}) - C_{i\min} - C_{i\Pi} . \quad (7)$$

Таким образом, минимальные суммарные издержки при проведении ТО с групповой периодичностью  $l_{0\Sigma}$  будут выше тех, которые достижимы в том случае, если профилактические воздействия по каждому элементу будут выполняться с оптимальной для него периодичностью  $l_{0i}$ , на величину изменения суммарных удельных затрат по всем элементам перечня, которая определяется из выражения

$$\Delta C_\Sigma = \sum_{i=1}^{k-n} \Delta C_i + \sum_{i=1}^n \Delta C_i , \quad (8)$$

где  $k$  – общее количество элементов;

$n$  – количество элементов с периодичностью близкой к оптимальной.

Величина  $\Delta C_\Sigma$  формируется из изменений удельных затрат на ТО элементов перечня  $\Delta C_1$ . Любое увеличение удельных затрат на ТО одного элемента должно компенсироваться уменьшением суммарных удельных затрат на ТО другого элемента. Желательно, чтобы эти изменения были минимальными. При проведении ТО для группы операций выбирается такая периодичность  $l_{0\Sigma}$ , которая соответствует минимальным изменениям суммарных удельных затрат  $\Delta C_\Sigma$  по всем элементам перечня, т. е.

$$\sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min . \quad (9)$$

Рассмотрим целевую функцию стандартного ТЭМ:

$$C_{\Sigma \min} = C_1(l_{0\Sigma}) + C_2(l_{0\Sigma}) + \dots + C_k(l_{0\Sigma}) = \sum_{i=1}^k C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min. \quad (10)$$

Распишем слагаемые целевой функции:

$$C_i(l_{0\Sigma}) = C_{i \min} + C_{i \text{III}} + C_i(l_{0\Sigma}). \quad (11)$$

С учетом (11) целевую функцию (10) можно переписать:

$$C_{\Sigma \min} = \sum_{i=1}^k (C_{i \min} + C_{i \text{III}} + \Delta C_i(l_{0\Sigma})) = \sum_{i=1}^k C_{i \min} + \sum_{i=1}^k C_{i \text{III}} + \sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min. \quad (12)$$

Первое слагаемое в (12)  $\sum_{i=1}^k C_{i \min} + \sum_{i=1}^k C_{i \text{III}} = \text{const}$ ; поэтому оптими-

зация целевой функции (12) будет происходить за счёт второго слагаемого

$\sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma})$ , т.е. получаем (9).

Следовательно, результат, получаемый с использованием предложенной модификации ТЭМ, аналогичен результату, получаемому с помощью стандартного метода, но создаются предпосылки для оптимизации перечней, т.к. для каждого элемента можно установить диапазон, в котором отклонения периодичности от оптимальной допустимы, а при назначении периодичности ТО вне этого диапазона должно рассматриваться решение об исключении этого элемента из перечня. Если периодичности ступеней кратны друг другу, то определенные таким образом перечни для отдельных ступеней дополнительно необходимо включить в те ступени ТО, периодичности которых кратны.

Для узлов, подвергающихся саморегулированию, издержки определяются по формуле

$$И_4 = T_{\text{cc}}^{-1}(C_{\text{cc}} + C_{\text{пр}}) + C_{\text{п}} \cdot P_{\text{в}} + \Pi \cdot t_{\text{п}} \cdot P_{\text{в}},$$

где  $T_{\text{cc}}$  – срок службы системы саморегулирования (СС);

$C_{\text{cc}}$  – затраты (стоимость) СС;

$C_{\text{пр}}$  – затраты на ремонт и ТО СС (применительно к рассматриваемому элементу) за срок её службы.

В данном случае исключаются затраты на техническое обслуживание элементов, подвергающихся саморегулированию.

Минимум из четырех приведенных чисел  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  указывает на наиболее целесообразный метод диагностирования или саморегулирования автомобилей.

### **Выводы по экспериментальному разделу**

В результате проведенных исследований по сбору статистической информации об отказах элементов дизельной топливной системы грузовых автомобилей КАМАЗ и МАЗ получены данные о средней наработке на отказ каждого элемента; проведено сравнение данных, собранных в Пензе и Рязани.

Установлена доля отказов каждого из элементов дизельной топливной системы, что в дальнейшем может быть использовано для нормирования потребности в запасных частях для обеспечения работоспособности системы. Определены основные отказы: топливный насос высокого давления, трубопровод высокого давления, форсунки, пр.

С использованием статистических данных получена зависимость ухудшения показателей работоспособности системы питания дизельного двигателя от пробега автомобилей.

Стоимость выполнения контрольно-диагностических работ с увеличением пробега автомобиля, так же, как и стоимость устранения отказа, возрастает.

## 3 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

### 3.1 Общее описание алгоритма

Повышение эффективности функционирования подвижного состава автотранспортного предприятия обеспечивается своевременным техническим обслуживанием и ремонтом на основе диагностирования автомобилей. Однако не все предприятия обладают современным оборудованием для оценки технического состояния автомобилей; кроме того, периодичность контроля такова, что наблюдаются случаи эксплуатации автомобилей с состоянием, требующим технического обслуживания (ТО) или текущего ремонта.

Для оперативного ежедневного контроля за состоянием подвижного состава автотранспортного предприятия (АТП) предлагается внедрить диагностический прибор, который устанавливается в автомобиле и работа которого основана на фиксации и анализе показателей автомобиля при использовании диагностирования.

Разработанное оборудование, программное обеспечение и алгоритмы диагностирования – составные части системы встроеной системы диагностики (ВСД), именно системы, поскольку она включает в себя целый комплекс модулей и блоков и производит диагностирование не отдельного узла или системы, а всех основных систем дизеля и автомобиля в целом.

Большинство современных автомобилей оснащается достаточным количеством датчиков для отслеживания технического состояния автомобиля, подающих сигналы на электронный блок управления (ЭБУ). Для прочтения информации от ЭБУ предусмотрен диагностический разъем. В настоящее время широкое распространение получил интерфейс OBD-II. Но данные от ЭБУ надо расшифровывать с помощью специальных адаптеров и необходимого программного контента.

Микропроцессорным встроенным средствам отводится задача контроля технического состояния агрегатов, узлов и автомобиля в целом. В результате формируются рекомендации по продолжению работы автомобиля на линии либо необходимости постановки его на техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) или выполнения мелкого ремонта самим водителем в пределах ежедневного обслуживания (ЕО).

### **Существующие образцы бортовых компьютеров**

Типичным представителем бортового компьютера, имеющего режим диагностики и расчета времени до ТО, является **Multitronics SE-50V**.

Графический маршрутный бортовой компьютер SE-50V предназначен для установки на автомобили в полноценное 1DIN-место (размер автомагнитолы с рамкой). Работа прибора возможна как с ЭБУ (список поддерживаемых ЭБУ представлен ниже), так и непосредственно с датчиком скорости и форсункой, при этом работа с ЭБУ расширяет функциональность бортового компьютера.

Конструкция: возможность подключения МК только колодкой диагностики; возможность подключения датчика скорости и форсунки; большой (диагональ 80 мм) графический ЖК дисплей с RGB подсветкой (24 цвета на выбор).

### **Диагностика и предупреждения:**

- Поддержка большого числа оригинальных протоколов иномарок!
- Проговаривание неисправности сразу после ее возникновения (расшифровка кодов ошибок).
- Чтение и сброс кодов ошибок (при работе с ЭБУ).
- Голосовое сопровождение названий и значений всех параметров и режимов.
- Голосовое предупреждение об авариях и выходах за пределы установок.

- Проговор количества залитого топлива при заправке.

#### **Функциональность:**

- Новый мощный 16-разрядный процессор.
- Более 200 функций.
- Просмотр мгновенных параметров в цифровом/линейном/графическом виде.
  - Просмотр параметров на дисплее одновременно (мультидисплей).
  - Смена 6-и параметров одним касанием.
  - 6 или 12 параметров на экране одновременно.
  - Журнал поездок.
  - Самописец с функцией "Обратный отсчет".
  - Контроль за качеством топлива (разрешение 0,1%).
  - Режим СТО.
  - Автоматический расчет поправочных коэффициентов по скорости и расходу топлива.
    - Расчет времени до ТО - километры / время.
    - Возможность подключения двух парктроники Multitronics (версия 3) – вперед и назад.
    - Возможность самостоятельного обновления ПО через Интернет.

Маршрутный бортовой компьютер Multitronics SE-50V может функционировать в трех различных режимах работы.

#### *1. Универсальный режим.*

В универсальном режиме работы МК использует подключения к датчику скорости и к любой из форсунок а/м. На основании этих сигналов, анализируя сигнал на замке зажигания а/м, а также измеряя сигнал с собственного датчика температуры и величину напряжения питания, прибор рассчитывает ряд дополнительных путевых и сервисных параметров, которые затем индицируются на дисплее прибора. Для расчета параметров

в универсальном режиме работы МК не пользуется обменом по К-линии диагностики. Использование универсального режима рекомендуется в том случае, если МК не поддерживает работу по К-линии с ЭБУ Вашего а/м.

В универсальном режиме работы доступно наименьшее количество параметров. Поэтому в универсальном режиме количество дисплеев мгновенных параметров "PARAM" – 2 шт., в отличие от режимов работы по К-линии, где таких дисплеев – 3 шт.

## *2. Непосредственная поддержка протокола диагностики автомобиля.*

В этом режиме пользователь должен обратиться к режиму автоматического определения ЭБУ либо вручную правильно указать тип ЭБУ, с которым должен работать прибор по К-линии. В соответствии с выбранным пользователем типом ЭБУ, МК организует обмен по К-линии диагностики. При периодическом обмене МК запрашивает у ЭБУ ряд параметров, которые после соответствующей обработки выводятся на дисплей прибора.

При использовании протокола обмена по К-линии диагностики функциональные возможности МК существенно расширяются. Пользователь в дополнение к функциям, доступным в универсальном режиме, получает возможность контроля таких параметров, как температура двигателя, положение дроссельной заслонки, массовый расход воздуха и др., а также может производить сушку свечей зажигания, корректировать температуру включения вентилятора охлаждения двигателя и т.д. Использование К-линии позволяет осуществлять считывание, расшифровку и сброс кодов ошибок.

Измерение напряжения и внешней температуры в режиме работы с К-линией диагностики производится, так же, как и в универсальном режиме, самим МК (эти параметры не считываются с К-линии). Пользователь имеет возможность самостоятельно выбирать параметры, выводимые на три различных дисплея "PARAM" (ДИСПЛЕИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 1,2,3).

Вид дисплеев средних параметров, техобслуживания и дисплеев установок изменяться пользователем не может.

*3. Работа с автомобилями, поддерживающими протокол OBD-2 ISO 9141 / ISO 14230.*

Многие автомобили и грузовики малой грузоподъемности, произведенные для продажи в Соединенных Штатах после 1996 г. (2001 г. для Европы) совместимы с протоколом OBD-II. О поддержке этого протокола смотрите в разделе диагностики руководства на Ваш а/м, а также читайте в приложении к инструкции по эксплуатации автомобиля.

Диагностический разъем обычно расположен в пределах 1 метра от рулевой колонки, для доступа к нему обычно не требуется разборки панелей или демонтажа оборудования.

### **Подключение**

Маршрутный бортовой компьютер Multitronics SE-50V может подключаться к машине только с помощью колодки диагностики OBD-2 (идет в комплекте с прибором). При этом будет доступно большинство параметров.

### **Работа на дизельных машинах!**

БК Multitronics SE-50V может работать на дизельной машине, поддерживающей протокол диагностики OBD-2 ISO 9141 / ISO 14230. На сайте доступен список протестированных машин – список не окончательный и пополняется по мере поступления информации. Отсутствие машины в списке не означает, что она не поддерживается.

### **Журнал поездок**

Возможно сохранение средних параметров 20 поездок за произвольный промежуток времени. Данные последней поездки сохраняются автоматически. Возможен также режим автоматического сохранения всех поездок.

### **Продолжение поездки!**

Бортовой компьютер Multitronics SE-50V можно настроить таким образом, чтобы при включении зажигания данные о текущей поездке



продолжались. Эта функция удобна, когда приходится делать небольшую остановку в пути, но данные не должны прерываться.

### **Контроль за качеством топлива!**

Маршрутный бортовой компьютер Multitronics SE-50V позволяет следить за качеством заправляемого топлива (с разрешением 0,1 %) и состоянием систем впрыска. Пользователь сохраняет данные о работе двигателя в памяти прибора (создает эталон работы двигателя), а затем в процессе работы МК сравнивает текущие параметры с эталоном и показывает отклонение (в хорошую или плохую стороны), а также в зависимости от настроек может выдать предупреждение.

### **Журнал предупреждений!**

В случае пропуска предупреждения бортового компьютера или отключения его, оно сохраняется в памяти, и можно просмотреть список предупреждений для анализа аварийных ситуаций и событий.

### **Подключение двух парктроников Multitronics!**

Для безопасной парковки автомобиля к МК Multitronics SE-50V можно подключить до двух парктроников Multitronics (версии 3.0), что позволит защитить переднюю и заднюю зоны машины. Подключив парктроники Multitronics, вы получите multifunctionальную систему без "размножения" дополнительных модулей в салоне автомобиля.

В универсальном режиме гарантируется правильная работа прибора с системами регулирования количества топлива путем изменения длительности впрыска и с датчиком скорости на эффекте Холла.

В универсальном режиме правильная работа прибора для параметров "Обороты" и "Расход топлива" на автомобилях с непосредственным впрыском топлива (GDI) и с системами впрыска K-Jtronic и Ke-Jtronic не гарантируется.

Предлагаемая система встроенного диагностирования отличается расширенной диагностической функциональностью.

Для автомобиля КАМАЗ-4308 была разработана встроенная система диагностирования (ВСД), состоящая из БСК с программным модулем адаптера и сигнализатором ТО. ВСД рассчитана на подключение к электронному блоку управления ЕСМ Cummins (схема подключения рисунке 3.1). Работу ЕСМ Cummins контролируют адаптер Cummins inline 6 и программа Cummins insite 7.5 (данные версии в настоящее время являются самыми последними). Но стоимость такого комплекта в России составляет порядка 80000 рублей. Кроме управления двигателем, ЭБУ получает сигналы со всех основных узлов и агрегатов. Обработанные сигналы можно прочесть с помощью специального адаптера (рисунок 3.2), подключившись к диагностическому разъему.

Бортовой компьютер (БК) позволяет отобразить различные параметры:

- Расход топлива: в движении / на стоянке / мгновенный.
- Расход топлива от включения зажигания (текущий цикл ВВЗ – "Вкл/Выкл Зажигания").
- Скорость автомобиля в текущей точке трека (это более точная величина, чем получаемая при усреднении с трекеров).
- Ускорение: разгон, торможение (рывок) – оценка стиля вождения (как водитель тормозит и разгоняется, как часто происходят "рывки" автомобиля).
- Обороты двигателя.
- Нагрузку на двигатель.
- Положение педали газа.
- Температуру: охлаждающей жидкости / во впускном коллекторе.
- Давление наддува.
- Момент на валу.
- Ошибки, которые выдает ЭБУ (активные, неактивные).
- Устройства, обнаруженные в сети.

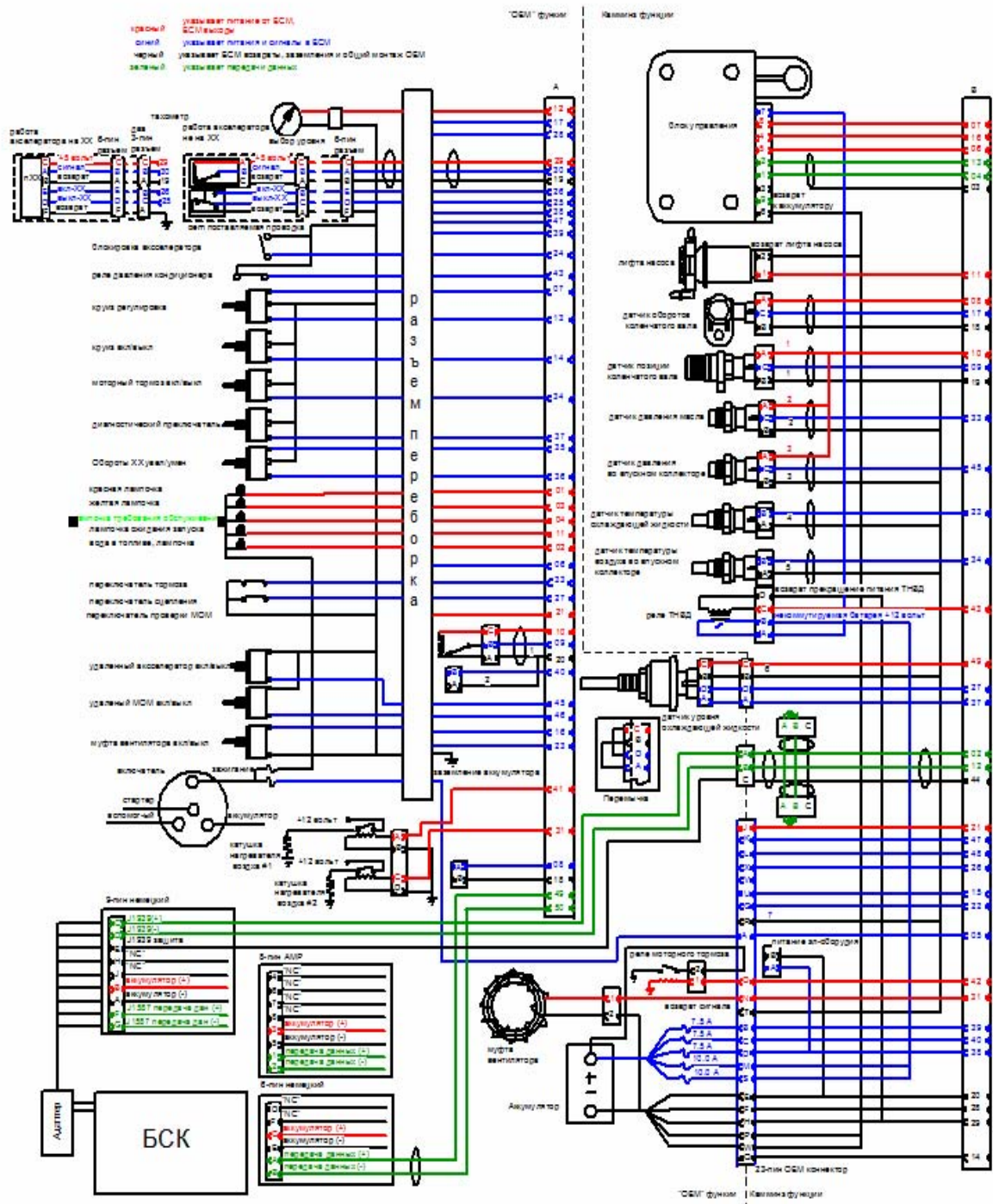


Рисунок 3.1 – Схема подключения встроенной системы диагностирования

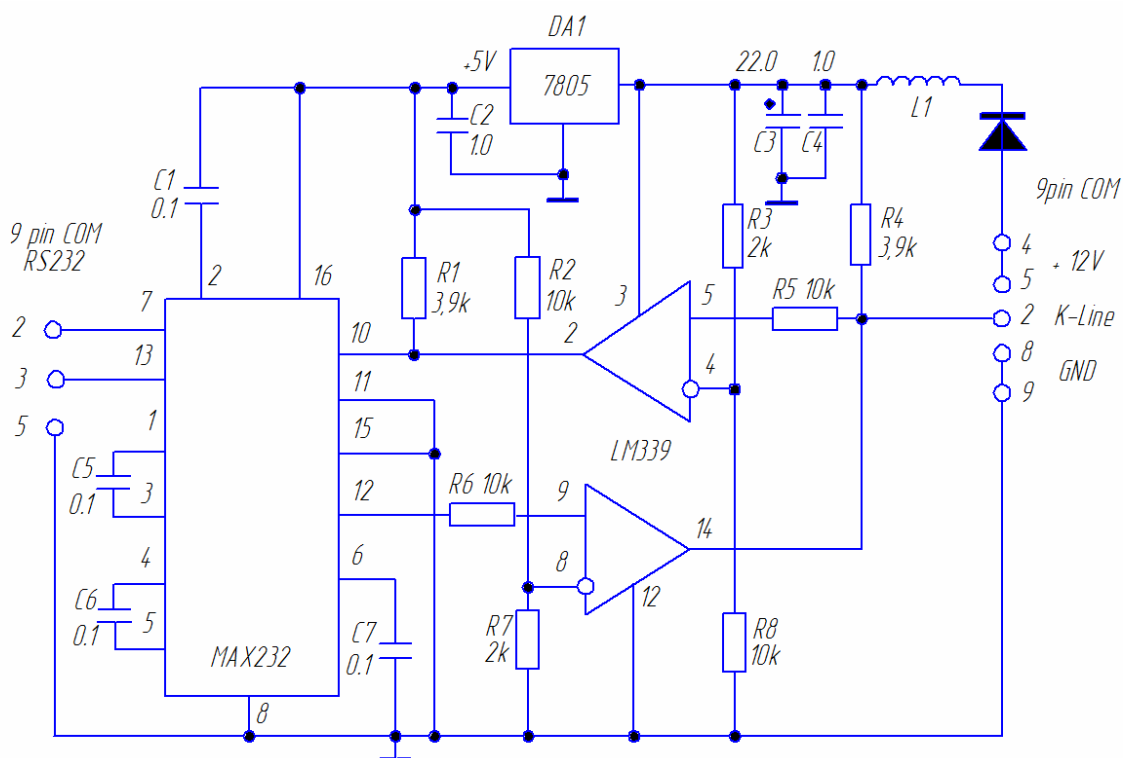


Рисунок 3.2 – Принципиальная схема адаптера

Диагностический сканер имеет следующие функциональные возможности:

- Работа по протоколу OBD-2.
- Считывание кодов неисправностей.
- Удаление кодов неисправностей.
- Вывод параметров реального времени.
- Вывод результатов внутренних тестов системы самодиагностики.
- Считывание VIN-кода (для автомобилей с 2004 г.в.).
- Расширенные функции (зависят от программного обеспечения).
- Версия прошивки микроконтроллера ELM: 1.4.

Технически возможно, а экономически целесообразно объединить бортовой компьютер и диагностический сканер в одно устройство, которое должно устанавливаться в салоне автомобиля на штатное место, предусмотренное для бортового компьютера.

Алгоритм (рисунок 3.3) функционирования встроенной системы диагностирования следующий:

- При загрузке системы предлагается выбрать режим работы: автономный или взаимодействие с ЭБУ (по окончании загрузки, если не произошло выбора режима, начинает работу режим взаимодействия с ЭБУ).

- Происходит проверка связи с модулем ЭБУ.

- Осуществляется запрос параметров, в частности проверка падения мощности (если произошло падение мощности до 85 %, поступает сигнализация о необходимости ТО).

- Сканируется ЭБУ двигателя на наличие ошибок (в случае обнаружения ошибок осуществляются расшифровка и выдача рекомендаций по их устранению).

- Если обнаружены ошибки, но не найдены причины неисправности, система автоматически переходит в режим опроса для выявления неисправностей по характерным признакам.

- После завершения начальной диагностической проверки предлагается выбрать режим работы:

- Если ошибки не обнаружены, но есть подозрение на неисправность. Необходимо пройти профилактический опрос, в ходе которого при выявлении кода ошибки автоматически включается режим расшифровки ошибок.

- В случае, если подозрение на неисправность остается и она не выявлена другими режимами или неисправность связана с элементом автомобиля, не отслеживаемым ЕСМ Cummins, рекомендуется автономный режим опроса, который заключается в ручном выборе качественного признака неисправности элемента автомобиля.

- Штатный режим (режим БК) осуществляет контроль параметров и отображение их текущих значений, а также производит запись необходимых данных каждого цикла включения-выключения зажигания. Совмещает функции тахографа, бортового компьютера, имеет функцию стирания кодов ошибок из памяти ЭБУ.

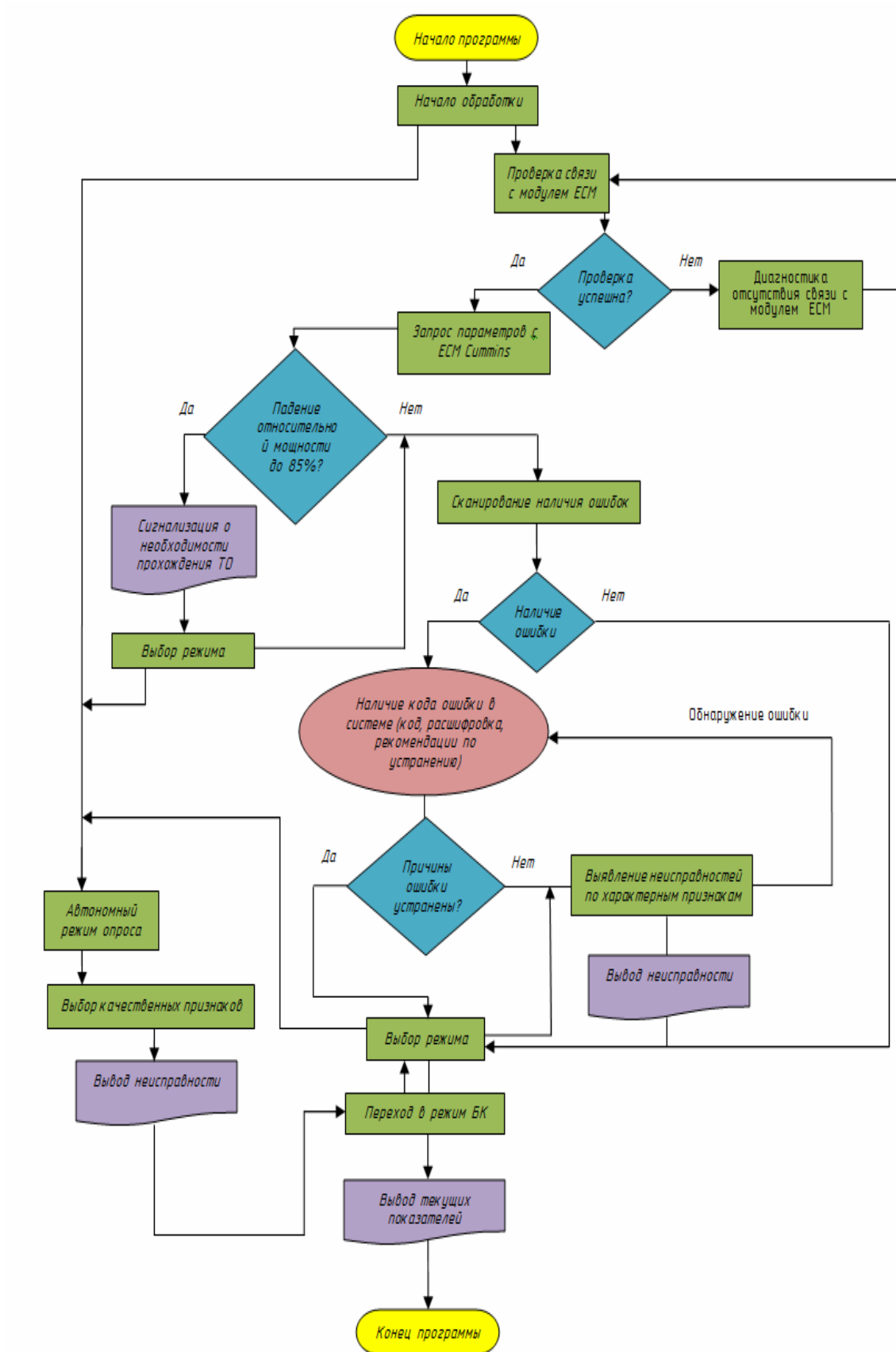


Рисунок 3.3 – Алгоритм работы встроенной системы диагностирования дизельного двигателя

- При необходимости обновляется информация на индикаторе с преобразованием полученных из ЭБУ данных. Информация для пользователя должна выводиться в удобной форме, т.е. в виде развернутых буквенно-цифровых сообщений и подсказок, что требует применения знаковосинтезирующего индикатора. Объем информации для отображения в развернутом виде очень большой, что влечет за собой увеличение памяти для ее хранения. Полученные из ЭБУ данные в некоторых случаях должны быть пересчитаны по несложной формуле (точность вычислений при этом может быть невелика) и преобразованы из двоичной формы в символьный формат.

- Делается пауза, т.к. согласно протоколу запросы на ЭБУ должны выдаваться не раньше 100 мс по окончании предыдущего сеанса обмена, и все повторяется сначала.

В режиме отображения кодов неисправностей БК в цикле считывает из блока управления коды неисправностей и отображает на дисплее их число. Если кодов неисправностей нет, то доступна только кнопка "Режим", при нажатии на которую происходит выход из режима отображения кодов неисправностей. Если коды неисправностей есть, то для их просмотра необходимо нажать кнопки "Выбор", "Влево" или "Вправо". Прокликивание считанных кодов неисправностей осуществляется кнопками "Влево" и "Вправо". Для выхода из режима отображения кодов неисправностей без их очистки следует нажать кнопку "Режим". Для стирания кодов неисправностей нажимаем кнопку "Ввод" и удерживаем ее не менее 1,5 секунды. В этом случае "БК" сотрет коды неисправностей в ЭБУ и вновь считывает их (после стирания должно быть считано 0 неисправностей). Коды неисправностей отображаются по стандарту SAE J1939.

Прокликивание исполнительных механизмов осуществляется кнопками "Влево" и "Вправо". При этом для каждого механизма отображается

его текущее состояние (кроме катушек зажигания и форсунок). Для перехода к управлению текущим исполнительным механизмом необходимо нажать кнопку "Выбор". После этого можно изменить состояние исполнительного механизма однократным нажатием или нажатием и удержанием кнопок "Влево" и "Вправо". Изменение состояния исполнительного механизма индицируется символом '\*' в первой позиции дисплея. Для возврата управления исполнительным механизмом ЭБУ необходимо вновь нажать кнопку "Выбор".

Для перехода в режим выдачи информации о БК следует выключить зажигание, нажать кнопку "Режим" и включить зажигание (удерживая ее нажатой). В этом режиме можно просмотреть информацию о версии прибора и его авторах.

Перебор отображаемой информации осуществляется кнопками "Влево" и "Вправо". Для выхода из режима нажимаем кнопку "Режим".

С точки зрения построения программы, учитывая большой объем текстовых сообщений, все их желательно вынести за пределы внутреннего, сравнительно небольшого постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) микроконтроллера. Т.к. между обновлениями информации существует большая пауза (не менее 100 мс), а количество одновременно отображаемых символов невелико, то эти данные могут размещаться во внешнем ПЗУ с последовательной выборкой и извлекаться оттуда по мере необходимости. Развивая эту идею, можно вынести во внешнее ПЗУ сами запросы, описание формул для пересчета различных параметров, а также весь сценарий работы с меню.

Получение информации с адаптера существенно повышает функциональные возможности прибора.

Список контролируемых автосканером параметров узлов: аккумулятор, антиблокировочная система тормозов, аудиосистема, газоразрядная



лампа, генератор, гидроусилитель руля, датчик угла поворота рулевого колеса, двери, двигатель, зеркала, иммобилайзер, климат-контроль, колеса, кондиционер, круиз-контроль, кузов, GPS -навигация, парктроник, пневматическая подвеска, подушки безопасности, приборная панель, радио, ручной тормоз, салон, сидения, телевизор, тормозная система, трансмиссия, тяги, центральный замок.

Диагностирование только внешними средствами не обеспечивает предотвращения эксплуатации автомобилей с неисправностями, аварийных дорожных отказов, оптимизации выбора режима движения и проведения ТО и ТР. Оно не устраняет накопления неисправностей на межконтрольном пробеге, так что в среднем более 20% парка эксплуатируется с такими неисправностями. Ухудшение технического состояния автотранспортных средств является причиной дорожно-транспортных происшествий и дорожных отказов. Более частому проведению диагностирования препятствуют ограничения экономического характера. Кроме того, значительная доля парка эксплуатируется без диагностирования, нередко в отрыве от автотранспортного предприятия (АТП) и станций технического обслуживания (СТО), в мелких ведомственных и личных плохо оснащенных гаражах.

Предлагаемая встроенная система диагностирования, предназначенная для использования водителем автомобиля или механиком АТП, осуществляет выдачу данных на БК или ЭВМ о работе и техническом состоянии автомобилей и обеспечивает осуществление практически непрерывного контроля всех ответственных узлов по функциональным параметрам и обобщенным показателям работоспособности важнейших агрегатов. Позволяет выявлять предотказные состояния узлов, определяющие наибольшую частоту обращений в ремонтную зону АТП или на СТО, а также снижение функциональных качеств автомобиля, представляющих

угрозу для безопасности движения. В частности, контроль топливной экономичности, состояние аккумуляторной батареи, неравномерность действия тормозов и др.

### 3.2 Структура и описание режимов работы программы по диагностированию технического состояния автомобиля

#### Режим опроса

Данный режим позволяет выявить абсолютное большинство возможных неисправностей автомобиля. Его логическая схема, имеющая древовидное строение, представлена на рисунке 3.4.

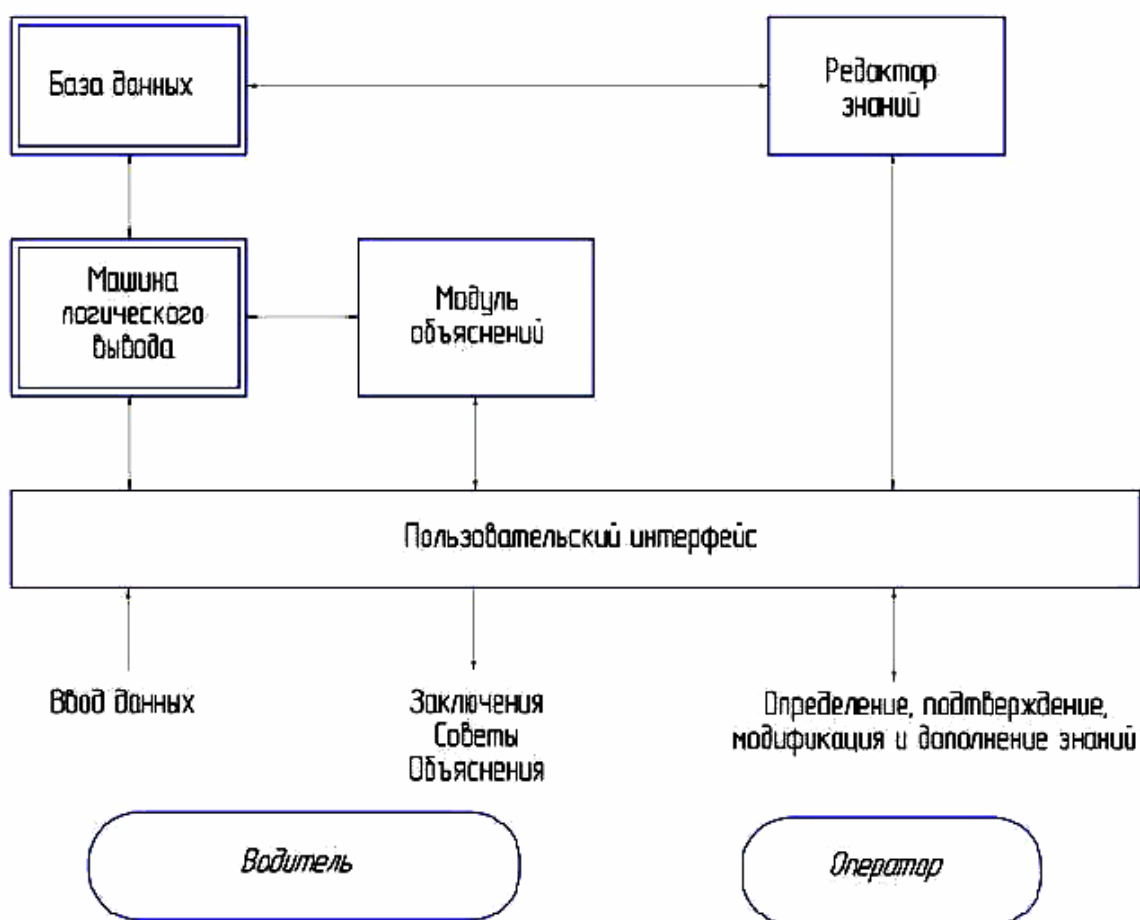


Рисунок 3.4 - Логическая схема программы

Из режима БК или при запуске системы выбирается режим автономного опроса к поиску неисправностей путём опроса водителя автомобиля, который выбирает из предложенных вариантов неправильной работы двигателя или автомобиля наиболее характерные признаки, которые он заметил. Далее приводится один из возможных путей формирования заявки о неисправности.

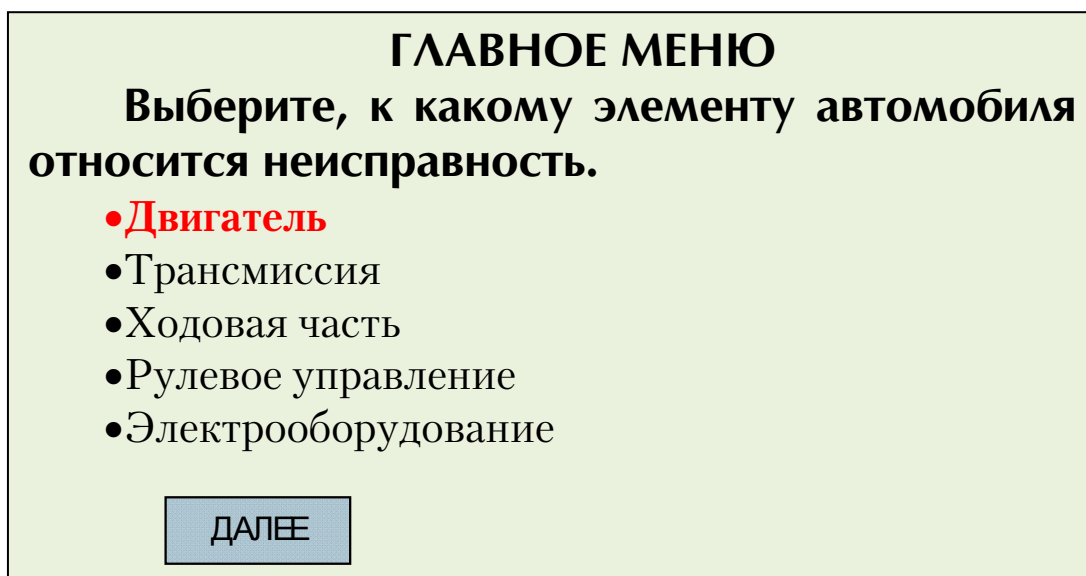


Рисунок 3.5 – Главное меню

Для перемещения по меню используются "стрелки", выбор позиций осуществляется нажатием клавиши "Space". Для перехода к следующему меню в древовидной структуре нажимаем клавишу "ДАЛЕЕ".

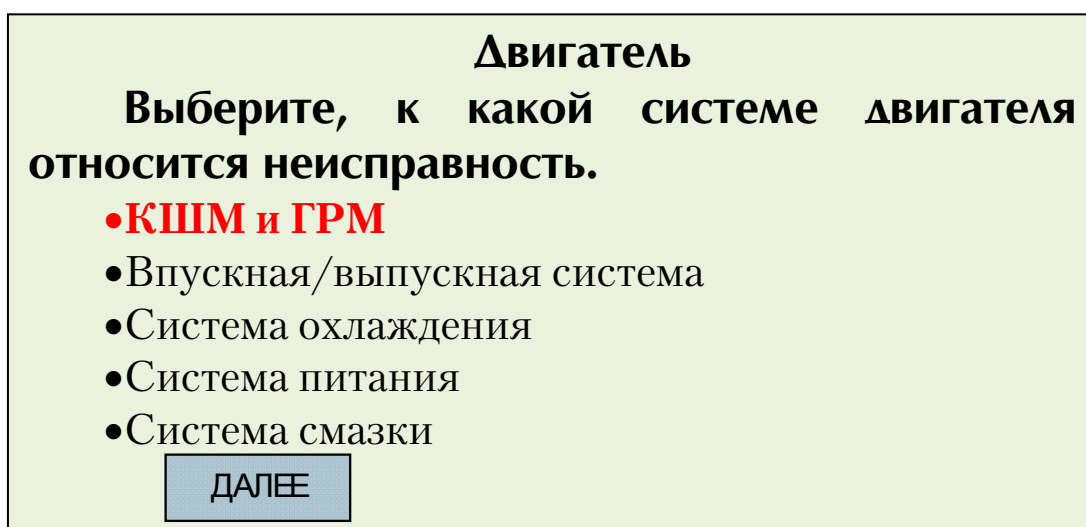


Рисунок 3.6 – Выбор системы узла автомобиля

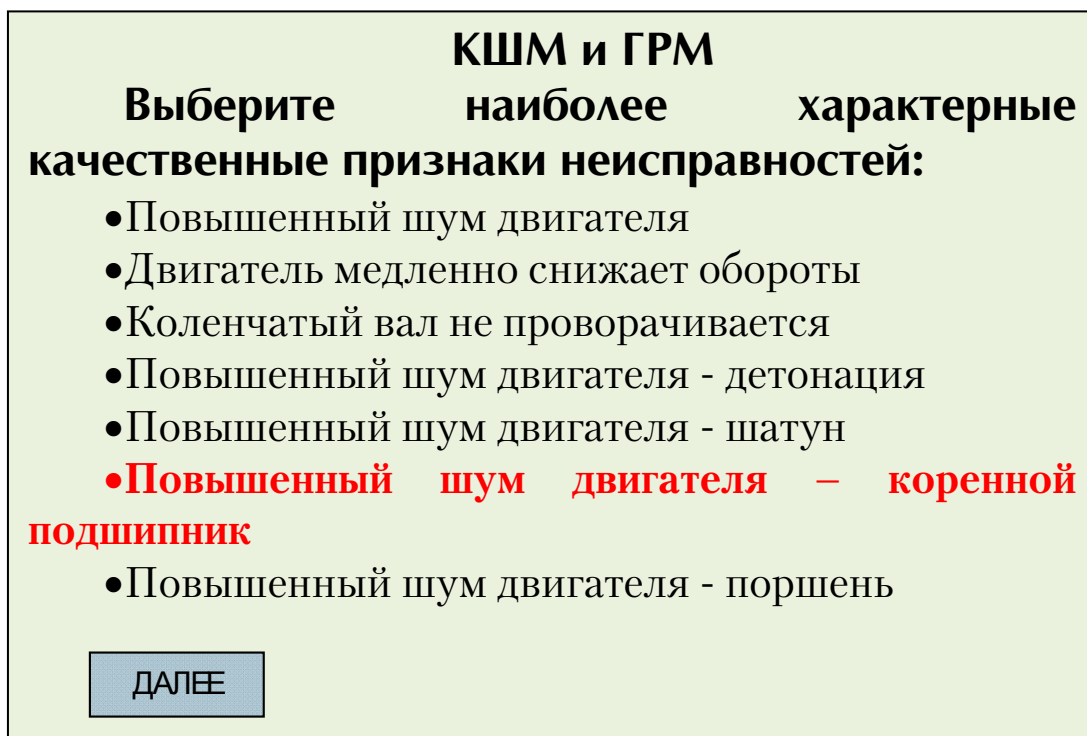


Рисунок 3.7 – Выбор характерного признака автомобиля

Последовательность опроса диагноста по этим вопросам зависит от частоты появления признаков и составляется на основании статистических данных, собранных в условиях эксплуатации автомобиля. Получив информацию на этом этапе, определяют вероятные гипотезы – элементы двигателя, подозреваемые на отказ.

После завершения этапа выбора качественных признаков в системе происходят просмотр базы данных и формирование рабочего набора предполагаемых неисправностей, обеспечивающих решение задачи поиска неисправностей. Определив качественный признак, следует установить причину неисправности.

На втором этапе поиска неисправностей система в диалоге проводит опрос пользователя о том, какова наработка двигателя, какие ремонтно-обслуживающие работы проводились в последнее время, как он заметил появление качественного признака, какие работы выполнял, какие ещё сопутствующие качественные признаки проявляются при этом. На этом

этапе поиска определяющим при последовательности задания вопросов является логическая целесообразность того или иного вопроса. На этом этапе взаимодействие пользователя с системой происходит посредством последовательного предъявления пользователю вопросов системы и выбора им вариантов ответа в меню различных типов.

На рисунках 3.5–3.9 приводится один из возможных вопросов, предъявляемых системой пользователю при поиске неисправности на втором этапе.

Несмотря на низкую трудоёмкость ответа на отдельный вопрос, необходимо вводить ограничение на их общее число; при задании более 12 опросных вопросов диагносту трудно отвечать на них, у него ослабевает внимание, слишком любопытная система вызывает раздражение. При оптимизации процедуры поиска на этом этапе учитывается, насколько заданные вопросы увеличат вероятность рассматриваемых гипотез, кроме этого каждый вопрос проверяется на соответствие стилистической и технологической логике поиска.

По результатам опроса уточняются вероятности рассматриваемых гипотез. В ряде случаев, основываясь только на результатах ответов на опросные вопросы, можно принять диагностическое решение. Например, если наблюдаются снижение мощности, черный цвет выхлопных газов, дизель работает под большой нагрузкой в условиях сильной запыленности, то наиболее вероятной неисправностью является засоренность воздухоочистителя. Диагностическая система обладает знаниями о типичных ситуациях, соответствующих наличию наиболее часто встречающихся неисправностей. В ходе опроса система анализирует полученную информацию и формирует гипотезы о неисправностях.

По окончании 2-го этапа определяется вероятная причина неисправности:

## Повышенный шум двигателя – коренной подшипник.

Наиболее вероятные причины неисправностей:

- Уровень масла ниже нормы
- Разжиженное или разбавленное масло
- Давление масла ниже нормы
- **Ослабление, износ или неправильная затяжка болтов коренных подшипников**
  - Ослабление затяжки или повреждение болтов крепления маховика или гибкого диска
  - Шейки коленчатого вала повреждены или имеют овальную форму
  - Повреждение или износ коренных подшипников или установка несоответствующих коренных подшипников
  - Электронные коды неисправностей в активном состоянии или большое количество пассивных кодов неисправности

ДАЛЕЕ

Рисунок 3.8 – Выбор характерного признака автомобиля

На третьем этапе поиска система предлагает диагносту в оптимальной последовательности провести диагностические проверки по качественным признакам с использованием инструментальных средств диагностирования. Номенклатура диагностических средств, применяемых при поиске, легко изменяется в соответствии с имеющимся у пользователя оборудованием.

Взаимодействие пользователя с системой происходит посредством последовательного предъявления пользователю заданий на проведение

диагностических проверок. При этом пользователю доступна инструкция о технологии проведения проверки. По результатам проверки пользователь выбирает вариант ответа в меню.

Работа экспертной системы заканчивается рекомендациями по устранению неисправности.

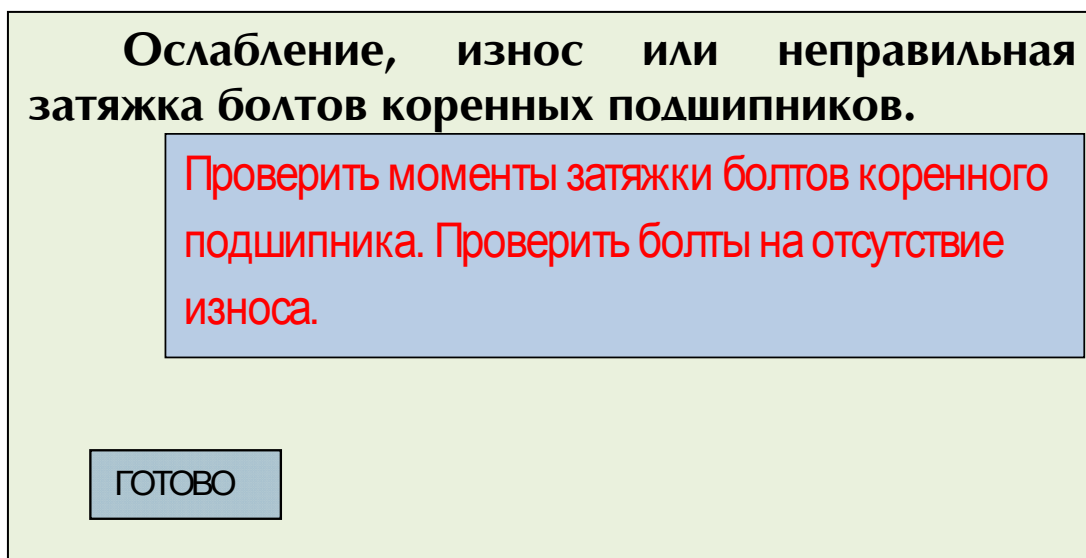


Рисунок 3.9 – Выбор характерного признака автомобиля

После обнаружения неисправности система предлагает пользователю решить вопрос о продолжении поиска. Если обнаруженная неисправность оказалась ошибочной или после устранения неисправности работа двигателя не нормализовалась, рекомендуется продолжить поиск.

В случае недостатка знаний для поиска неисправностей или при поступлении от пользователя некорректной информации система предлагает выйти в операционную систему или начать поиск заново.

### **Режим ТО**

Программа включает блоки формирования баз данных по результатам диагностирования, справочным сведениям об автомобиле. Подготовленные данные обрабатываются с помощью расчётно-анализирующего блока. Блок индикации позволяет выводить результаты расчета и анализа

на монитор. Данная информация является основанием для своевременного принятия решений по проведению технического обслуживания автомобилей.

Программа считывает значения с диагностических устройств, установленных на автомобиле. Считанные значения автоматически записываются в базу данных программы, это делается для того, чтобы впоследствии можно было проследить историю технического состояния автомобиля.

Вначале выбирается категория эксплуатации автотранспортного средства с помощью вкладки «Категория эксплуатации» (рисунок 3.10).

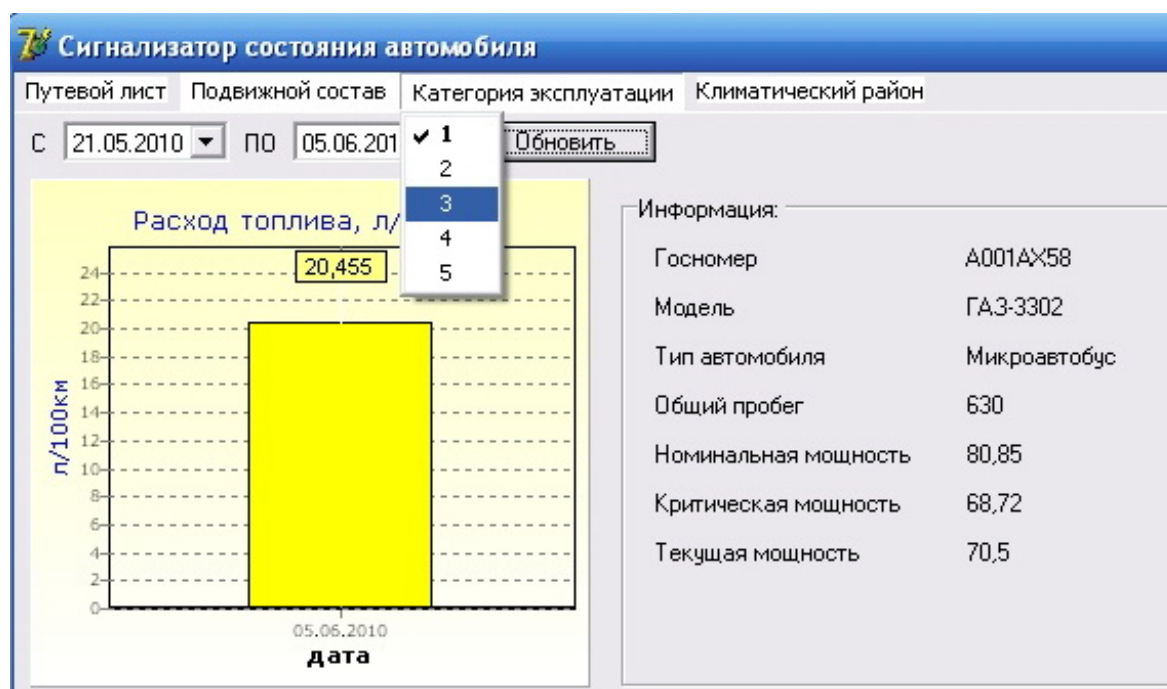


Рисунок 3.10 – Выбор категории эксплуатации автомобиля

Чтобы программа могла точнее скорректировать наработку до ТО, выбираем климатический район, в котором эксплуатируется автомобиль, с помощью вкладки «Климатический район» (рисунок 3.11).



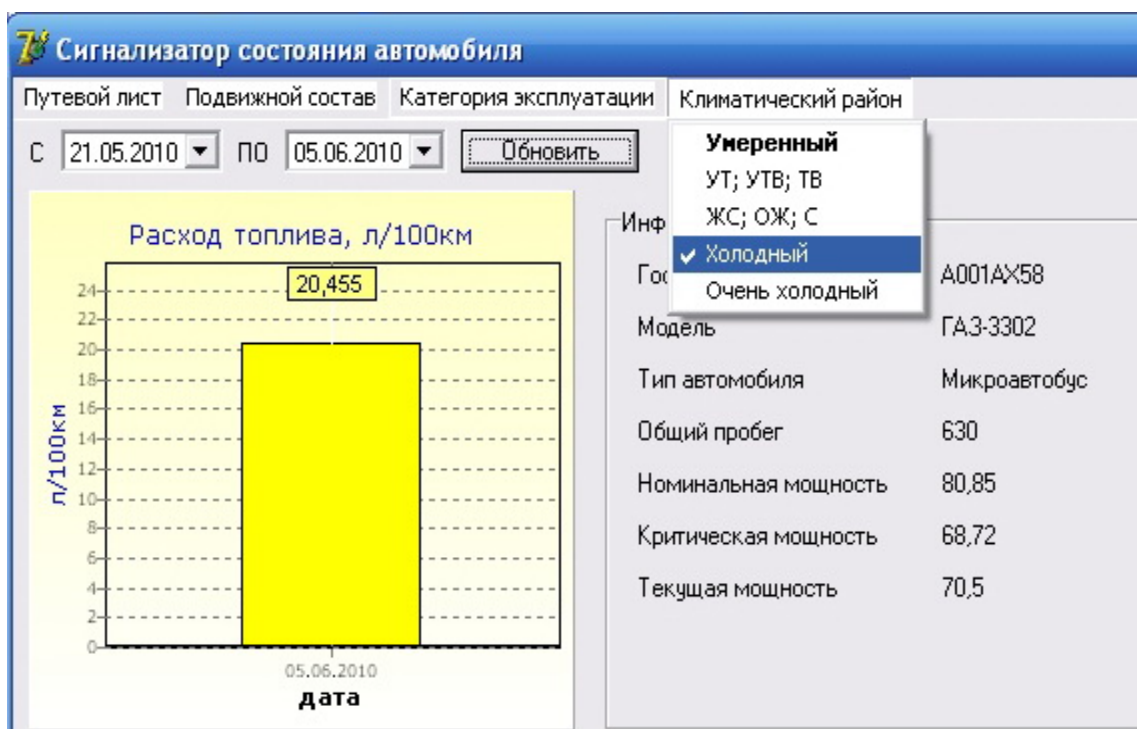


Рисунок 3.11 – Выбор климатического района

По умолчанию в программе установлены настройки: категория эксплуатации – 1; климатический район – умеренный.

Для обновления графиков и расчета оставшейся наработки до ТО оператор нажимает клавишу «Обновить», после этого параметры технического состояния автомобиля выводятся на экран монитора (рисунок 3.12) за период в целом и в динамике: по дням, декадам, месяцам. Сигнализатор состояния автомобиля включает в себя 5 полей диаграмм: «Расход топлива»; «Время работы двигателя»; «Пробег»; «Относительная мощность»; «Наработка до ТО».

На диаграмме «Расход топлива» выводится расход топлива автомобилем на 100 км. Так как с уменьшением относительной мощности автомобиля и износом его агрегатов увеличивается расход топлива, этот параметр поможет нам оценить динамику изменения технического состояния автомобиля. При значительном увеличении среднего расхода топлива автомобиль направляется на проведение ТО.

На диаграмме «Относительная мощность» выводится относительная мощность диагностируемого автомобиля, которая считается по следующей формуле:

$$N_{\text{отн.}} = N_{\text{изм.}}/N_{\text{ном.}} \cdot 100 \%,$$

где  $N_{\text{отн.}}$  – относительная мощность автомобиля, %;

$N_{\text{изм.}}$  – измеренная мощность автомобиля (с датчиков при диагностировании);

$N_{\text{ном.}}$  – номинальная мощность автомобиля (из базы данных программы).

При уменьшении относительной мощности до 85,0 % автомобиль направляется на ТО.

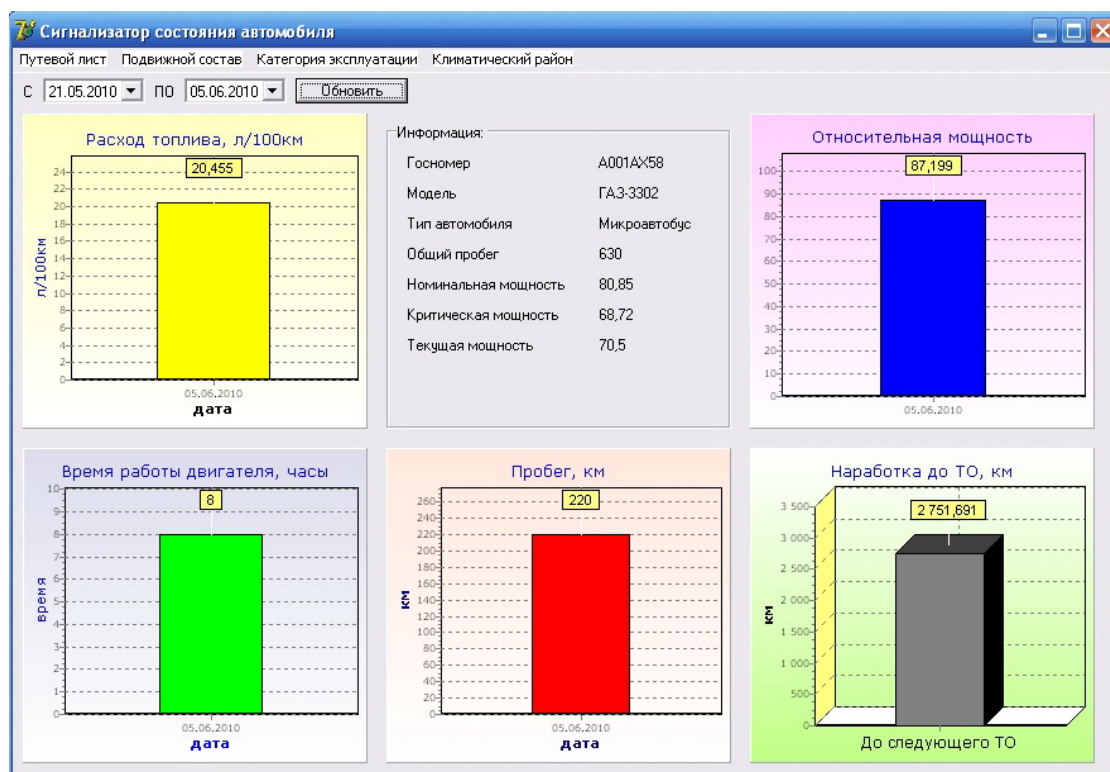


Рисунок 3.12 – Сигнализатор состояния автомобиля

По диаграмме «Наработка до ТО» оператор может судить о пробеге автомобиля до следующего ТО, значение указывается в километрах.

В базу программы заложены номинальные и критические мощности для каждой модели автомобиля.

Наработка до ТО определяется программой по формуле

$$t = (N_{\text{изм}} - N_{\text{кр}}) / (N_{\text{ном}} - N_{\text{кр}}) \cdot L_{\text{ТО}} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где  $t$  – наработка до следующего ТО, км;

$N_{\text{изм}}$  – измеренная мощность автомобиля (с датчиков при диагностики);

$N_{\text{кр}}$  – критическая мощность автомобиля (из базы данных программы);

$N_{\text{ном}}$  – номинальная мощность автомобиля (из базы данных программы);

$L$  – нормативный пробег до ТО;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации автотранспортного средства;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий климатические условия эксплуатации автомобиля.

Таким образом, сигнализатор состояния автомобиля способен с относительно высокой точностью определить наработку до проведения следующего ТО, что значительно снижает затраты АТП на содержание автотранспортного парка, а именно на проверку технического состояния автомобилей.

Применение самодиагностики, динамичной системы ТО и регулируемых систем позволит увеличить уровень эксплуатационной надежности автомобильного парка, сократить материальные и трудовые затраты на проведение технического обслуживания и ремонта автомобилей, снизить потребность в технологическом оборудовании и производственно-складских помещениях.

## **4 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТА**

### **4.1 Обеспечение охраны труда при проведении ТО и эксплуатации встроенной системы диагностики**

#### **4.1.1 Негативные факторы труда и общие решения по охране труда при проведении ТО**

Основными видами опасностей при разработке, отладке и внедрении средств диагностирования являются механические опасности, так как это связано с крепежным, регулировочным, диагностическим оборудованием; электрические опасности (работа с электрическими приборами, электрооборудованием автомобиля, вредные вещества в воздухе рабочей зоне, шум, вибрация, пожаровзрывоопасность).

В соответствии с этим необходимо предусматривать следующие меры по охране труда [Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. Постановление Минтруда России № 28 от 12 мая 2003] (далее – Правила):

– Техническое обслуживание и ремонт автомобилей производится на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями.

– Автомобили, направляемые на посты технического обслуживания и ремонта, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка автомобилей на посты технического обслуживания и ремонта осуществляется под руководством ответственного лица (мастер, начальник участка). После постановки автомобиля на пост необходимо затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в автомобиле с дизельным двигателем), установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков). На рулевое колесо

должна быть повешена табличка с надписью “Двигатель не пускать - работают люди!”. На автомобилях, имеющих дублирующее устройство для пуска двигателя, аналогичная табличка должна вывешиваться и у этого устройства.

– При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью "Не трогать – под автомобилем работают люди!".

– В рабочем (поднятом) положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором (штангой), гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

– В помещениях технического обслуживания с поточным движением автомобилей обязательным является устройство сигнализации (световой, звуковой или др.), своевременно предупреждающей работающих на линии обслуживания (в осмотровых канавах, на эстакадах и т.д.) о моменте начала перемещения автомобиля с поста на пост.

– Включение конвейера для перемещения автомобилей с поста на пост разрешается только после включения сигнала (звукового, светового) диспетчером или специально выделенным лицом. Посты должны быть оборудованы устройствами для аварийной остановки конвейера.

– Пуск двигателя автомобиля на постах технического обслуживания или ремонта можно осуществлять только водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, назначенному приказом и прошедшему инструктаж.

– Перед проведением работ, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, надо дополнительно проверить выключение зажигания (перекрытие подачи топлива для дизельных автомобилей), нейтральное положение рычага переключения передач (контроллера), освободить рычаг стояночного тормоза.

После выполнения необходимых работ автомобиль следует затормозить стояночным тормозом.

– Работники, производящие обслуживание и ремонт автомобилей, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами и приспособлениями.

– При необходимости выполнения работ под автомобилем, находящимся вне осмотровой канавы, подъемника, эстакады, работники должны обеспечиваться лежаками.

– При вывешивании части автомобиля, прицепа, полуприцепа подъемными механизмами (домкратами, таями и т.п.), кроме стационарных, следует вначале подставить под неподнимаемые колеса специальные упоры (башмаки), затем вывесить автомобиль, подставить под вывешенную часть козелки и опустить на них автомобиль.

– Запрещается:

– работать лежа на полу (земле) без лежака;

– выполнять какие-либо работы на автомобиле (прицепе, полуприцепе), вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, таях и т.п.), кроме стационарных;

– подкладывать под вывешенный автомобиль (прицеп, полуприцеп) вместо козелков диски колес, кирпичи и другие случайные предметы;

– снимать и ставить рессоры на автомобилях (прицепах, полуприцепах) всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля;

– проводить техническое обслуживание и ремонт автомобиля при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;

– поднимать (вывешивать) автомобиль за буксирные приспособления (крюки) путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма;

– поднимать (даже кратковременно) грузы массой более, чем это указано на табличке данного подъемного механизма;

– снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросом или канатами;

– поднимать груз при косом натяжении троса или цепей; работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями;

– оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы;

– работать под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без специального дополнительного упора;

– использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;

– работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;

– пускать двигатель и перемещать автомобиль при поднятом кузове;

– производить ремонтные работы под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без предварительного его освобождения от груза;

– проворачивать карданный вал с помощью лома или монтажной лопатки; сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

– Ремонт, замена подъемного механизма кузова автомобиля-самосвала, самосвального прицепа или долив в него масла должны производиться после установки под поднятый кузов специального дополнитель-

ного упора, исключаящего возможность падения или самопроизвольного опускания кузова.

– При ремонте и обслуживании автобусов и грузовых автомобилей рабочие должны быть обеспечены подмостями или лестницами-стремянками. Применять приставные лестницы не разрешается.

– Подмости должны быть устойчивыми и иметь поручни и лестницу. Металлические опоры подмостей надежно связываются между собой. Доски настила подмостей укладываются без зазоров и надежно закрепляются. Концы досок должны находиться на опорах. Толщина досок подмостей должна быть не менее 40 мм.

– Переносные деревянные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

– Убирать рабочее место от пыли, опилок, стружки, мелких металлических обрезков разрешается только щеткой.

– При работе на поворотном стенде (опрокидывателе) необходимо предварительно надежно укрепить автомобиль на нем, слить топливо из топливных баков и жидкость из системы охлаждения и других систем, плотно закрыть маслозаливную горловину двигателя и снять аккумуляторную батарею.

– Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более (для женщин 10 кг и более) следует пользоваться подъемно-транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).



– Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе.

– Перед снятием узлов и агрегатов систем питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо предварительно слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

– Автомобили-цистерны для перевозки легковоспламеняющихся, взрывоопасных, токсичных и т.п. грузов, а также резервуары для их хранения перед ремонтом необходимо полностью очистить от остатков вышеуказанных продуктов.

– Работник, производящий очистку или ремонт внутри цистерны или резервуара из-под этилированного бензина, легковоспламеняющихся и ядовитых жидкостей, должен быть обеспечен спецодеждой, шланговым противогазом, спасательным поясом с веревкой; вне резервуара должен находиться специально проинструктированный помощник.

Шланг противогаза выводится наружу через люк (лаз) и закрепляется с наветренной стороны. К поясу рабочего внутри резервуара прикрепляется прочная веревка, свободный конец которой должен быть выведен через люк (лаз) наружу и надежно закреплен. Помощник, находящийся наверху, должен наблюдать за работающим, держать за веревку, страхуя работающего в резервуаре.

– Ремонтировать топливные баки, заправочные колонки, резервуары, насосы, коммуникации и тару из-под горючих жидкостей можно только после полного удаления их остатков и обезвреживания в соответствии с п. 2.1.9.14 настоящих Правил.

– Работы по техническому обслуживанию и ремонту холодильных установок на автомобилях-рефрижераторах выполняются специалистами в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

– Для перегона автомобилей на посты диагностики, технического обслуживания и ремонта, включая проверку тормозов, должен быть выделен специальный водитель (перегонщик) или другое лицо, назначаемое приказом по предприятию.

– В зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей запрещается:

➤ протирать автомобиль и мыть агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензин, растворители и т.п.);

➤ хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;

➤ заправлять автомобили топливом;

➤ хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

➤ загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;

➤ хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

– Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует ссыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

– Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и т.п.) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

– Настоящие Правила должны соблюдаться и при техническом обслуживании или ремонте, проводимом вне предприятия.

#### **4.1.2 Защита от шума и вибрации**

Способы и методы защиты от шума устанавливаются ГОСТ 12.1.003–83, ГОСТ 12.1.029–80, СНиП 23-03–2003. Методы подразделяются на коллективные и индивидуальные. Способы защиты от шума и вибрации следующие: технические средства борьбы с шумом; строительно-акустические мероприятия; применение дистанционного управления шумными машинами; применение средств индивидуальной защиты; организационные мероприятия.

На диагностическом посту снижение шума и вибрации достигается использованием звукопоглощающих материалов и вибропоглощающих устройств или конструкций, во время работы оператор применяет средства индивидуальной защиты. Звуковая энергия гасится звукопоглощающими материалами и превращается в тепловую. Звукопоглощающая облицовка стен и потолка позволяет снизить уровень шума на 6–8 дБ, что соответствует снижению его громкости в 1,5–1,8 раза.

#### **4.1.3 Основные мероприятия**

##### **по нормализации воздуха рабочей зоны**

Производственные вспомогательные и санитарно-бытовые помещения оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией, отвечающей требованиям СНиП 41-01–2003, ОНТП 01–91.

Все вентиляционные системы должны быть в исправном состоянии.

В нерабочее время в производственных помещениях разрешается использовать приточную вентиляцию для рециркуляции, которая должна прекращаться не менее чем за 30 минут до начала работы.

Входные двери должны иметь исправные механические приспособления для принудительного закрывания.

Помещения диагностики и ТО автомобилей, где возможно быстрое повышение концентрации токсичных веществ в воздухе, оборудуются системой автоматического контроля за состоянием воздушной среды в рабочей зоне и сигнализаторами.

Для удаления вредных выбросов непосредственно от мест их образования необходимо устраивать местные отсосы. Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны помещений не должна превышать предельно допустимых концентраций (ПДК). В случае повышения в производственных помещениях установленных концентраций вредных веществ работа прекращается и принимаются меры по нормализации ситуации, обязательным является применение индивидуальных средств защиты.

**Запрещается работать в производственных помещениях, где выделяются вредные вещества, неисправна либо выключена вентиляция.**

#### **4.1.4 Обеспечение электробезопасности**

Профилактика и защита людей от поражения электрическим током заключается в четком соблюдении правил электробезопасности, контроле за правильной эксплуатацией электроустановок, устройстве защитного заземления или зануления, применении устройств автоматического отключения тока, использовании индивидуальных средств защиты.

На участке диагностики находится электрооборудование; поэтому целесообразно использовать защитное заземление, которое представляет собой преднамеренное электрическое соединение с землей или её эквивалентом – металлическими нетоковедущими частями, которые могут оказаться под напряжением. Заземлению подлежат металлические части электроустановок, к которым может прикоснуться человек и которые не имеют других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность.

Принцип действия защитного заземления заключается в снижении до безопасных значений напряжений на случай прикосновения человека к корпусу электроустановки.

В качестве искусственного заземлителя будем применять стальные трубы диаметром 0,05 м, длиной 3 м.

Таблица 4.1 – Перечень ПДК основных вредных веществ в воздухе рабочей зоны при ТО и ТР АТС.

№ п/п	Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1	Азота оксиды (NO <sub>2</sub> )	5	3
2	Акролеин	0.2	2
3	Ангидрид сернистый	10	3
4	Ацетон	200	4
5	Бензин (растворитель, топливный)	100	4
6	Бутилацетат	200	4
7	Водорода хлорид (соляная кислота)	5	2
8	Водород фтористый	0,5	
9	Изопрен	40	4
10	Кислота серная	1	2
11	Ксилол	50	3
12	Керосин	300	4
13	Марганец в сварочных аэрозолях при его содержании:		
	до 20 %	0.2	2
	от 20 до 30 %	0.1	2
14	Масла минеральные нефтяные	5	3

Произведем расчет сопротивления заземляющего устройства диагностического участка.

Сопротивление заземляющего устройства складывается из сопротивления растеканию тока отдельных электродов заземлителя и сопротивления заземляющих проводников.

1. Устанавливаем расчетное удельное сопротивление грунта:

$$\rho_{\text{расч}} = \rho_{\text{табл}} \cdot \psi,$$

где  $\rho_{\text{табл}}$  – табличное значение удельного сопротивления грунта (суглинок), равное 66,7 Ом м;

$\psi$  – коэффициент сезонности, для III климатической зоны  $\psi=1,3$ .

$$\rho_{\text{расч}} = 66,7 \cdot 1,3 = 86,7 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

2. Определяем сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока:

$$R_{\text{о.с.}} = \frac{\rho_{\text{расч}}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{с}}} \cdot \left( \ln \frac{2 \cdot l_{\text{с}}}{d_{\text{с}}} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot h' + l_{\text{с}}}{4 \cdot h' - l_{\text{с}}} \right),$$

где  $\rho_{\text{расч}}$  – расчетное удельное сопротивление грунта;

$l_{\text{с}}$  – длина стержня, м;

$h'$  – расстояние от поверхности земли до середины длины электрода;  $h'=0,8$  м;

$d_{\text{с}}$  – диаметр стержня, м<sup>2</sup>;

$$R_{\text{о.с.}} = \frac{86,7}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \cdot \left( \ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) = 23,6 \text{ Ом}.$$

Находим количество стержней заземляющего устройства:

$$n_n = \frac{R_{\text{о.с.}}}{R_{\text{доп}} \cdot \eta},$$

где  $R_{\text{доп}}$  – нормативное сопротивление растеканию тока заземляющего устройства,  $R_{\text{доп}} = 4$  Ом;

$\eta$  – коэффициент использования стержневых заземлителей.

$$n_n = \frac{23,6}{4 \cdot 1} = 5,9 \text{ шт.}$$

Принимаем  $n_n = 6$  шт.

3. Определяем общее сопротивление одиночных заземлителей

$$R'_3 = \frac{R_{0.c.}}{n_\Phi \cdot \eta_\Phi} = \frac{23,6}{4 \cdot 1} = 5,9 \text{ Ом.}$$

4. Находим длину соединительной полосы в ряд по формуле

$$l_{\text{СОЕД.ПОЛ}} = 1,05 \cdot (n_\Phi - 1) \cdot a,$$

где  $a$  – расстояние между одиночными заземлителями,  $a = 3$  м;

$$l_{\text{СОЕД.ПОЛ}} = 1,05 \cdot (6 - 1) \cdot 3 = 15,75 \text{ м.}$$

5. Подсчитываем сопротивление соединительной полосы:

$$R_{\text{ПОЛ}} = \frac{\rho_{\text{расч.пр}}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{СОЕД.ПОЛ}}} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_{\text{СОЕД.ПОЛ}}^2}{b_{\text{ПОЛ}} \cdot h},$$

где  $b_{\text{пол}}$  – ширина соединительной полосы,  $b_{\text{пол}} = 0,05$  м;

$h$  – глубина заложения электродов,  $h = 0,8$  м;

$$R_{\text{ПОЛ}} = \frac{86,7}{2 \cdot 3,14 \cdot 15,75} \cdot \ln \frac{2 \cdot 15,75^2}{0,05 \cdot 0,8} = 8,26 \text{ Ом.}$$

6. Определяем сопротивление соединительной полосы по формуле

$$R'_{\text{ПОЛ}} = \frac{R_{\text{ПОЛ}}}{\eta_{\text{ПОЛ}}}$$

где  $\eta_{\text{ПОЛ}}$  – коэффициент использования соединительной полосы,

$$R'_{\text{ПОЛ}} = \frac{8,26}{0,77} = 10,73 \text{ м.}$$

Проверяем сопротивление растеканию тока заземляющего устройства при выбранном количестве стержней с учетом влияния полосы связи по формуле

$$R_3 = \frac{R'_3 \cdot R'_{\text{ПОЛ}}}{R'_3 + R'_{\text{ПОЛ}}} = \frac{5,9 \cdot 10,73}{5,9 + 10,73} = 3,8 \text{ Ом.}$$

Таким образом, рассчитанное сопротивление данного заземляющего устройства не превышает допустимого сопротивления, которое равно 4 Ом.

#### **4.1.5 Обеспечение безопасности при монтаже, отладке, эксплуатации разрабатываемой встроенной системы диагностирования**

Основными видами опасности при разработке, отладке и внедрении средств диагностирования являются механические опасности, так как это связано с крепежным, регулировочным, диагностическим оборудованием; электрические опасности (работа с электрическими приборами, электрооборудованием автомобиля).

К мерам, обеспечивающим защиту при монтаже, отладке, эксплуатации системы диагностирования, относятся:

- Монтаж ВСД на автомобиль производится на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями.

- Автомобили, направляемые на посты технического обслуживания и ремонта, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка автомобилей на посты осуществляется под руководством ответственного лица (мастер, начальник участка). После постановки автомобиля на пост необходимо затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в автомобиле с дизельным двигателем), установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков). На рулевое колесо должна быть повешена табличка с надписью "Двигатель не пускать – работают люди!". На автомобилях, имеющих дублирующее устройство для пуска двигателя, аналогичная табличка должна вывешиваться и у этого устройства.

- Пуск двигателя автомобиля на постах технического обслуживания или ремонта разрешается осуществлять только водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, назначенному приказом и прошедшему инструктаж.



- Проверка изоляции высокого напряжения от системы зажигания.
- Кабина при монтаже датчика должна надежно фиксироваться упором (штангой), гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания кабины.
  - При отладке и обслуживании датчика на грузовых автомобилях рабочие должны быть обеспечены подмостями или лестницами-стремянками. Применять приставные лестницы не разрешается.
  - Подмости должны быть устойчивыми и иметь поручни и лестницу. Металлические опоры подмостей надежно связываются между собой. Доски настила подмостей укладываются без зазоров и надежно закрепляются. Концы досок должны находиться на опорах. Толщина досок подмостей не менее 40 мм.
  - Переносные деревянные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм.
  - Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.
  - При осмотре труднодоступных, мало освещенных узлов и частей автомобиля следует пользоваться переносным электрическим светильником с предохранительной сеткой напряжением не выше 42 В или электрическим фонарем с автономным питанием.
  - Работники, производящие обслуживание и ремонт автомобилей, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами и приспособлениями.
  - Работа на диагностических и других постах с работающим двигателем разрешается только при включенном местном отсосе, эффективно удаляющем отработавшие газы.

## **4.2 Охрана окружающей среды**

### **4.2.1 Влияние разработанной системы встроенного диагностирования на экологичность автомобиля**

Транспорт является одним из основных источников загрязнения атмосферы химическими веществами, поступающими в воздух в газообразном, жидком и твердом состоянии. Количество транспортных средств непрерывно растет, особенно в крупных городах, в т.ч. в г. Пензе – 300 автомобилей на 1000 жителей, а вместе с тем растет и суммарный выброс вредных продуктов. Поэтому необходима разработка мероприятий по уменьшению вредного воздействия транспорта на окружающую среду.

Автомобильные выхлопные газы представляют собой смесь из более чем 200 веществ. Основные компоненты отработавших газов, в зависимости от типа двигателя, приведены в таблице 4.2. В отработавших газах содержится окись углерода, окись и двуокись азота, различные углеводороды, сернистый ангидрид, сажа. Состав отработавших газов и количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, зависят от рода применяемого топлива, присадок и масел, режимов работы двигателя, условий движения, общего технического состояния автомобилей. Токсичность отработавших газов дизельных двигателей обуславливается главным образом содержанием оксидов азота, сажи, недоокисленных производных углеводородов.

Как видно из таблицы 4.2, выбросы дизельных двигателей по сравнению с бензиновыми двигателями значительно ниже. Поэтому считается, что они более экологически чистые. Однако дизельные двигатели отличаются повышенными выбросами сажи, которая в чистом виде не токсична, но частицы сажи несут на своей поверхности частицы токсичных веществ, в том числе и канцерогенных. Сажа может длительное время нахо-

даться во взвешенном состоянии в воздухе, увеличивая тем самым время воздействия токсичных веществ на человека.

Таблица 4.2 – Состав отработавших газов в зависимости от типа двигателя

Компоненты отработавших газов ДВС	Содержание в объеме, %	
	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
N <sub>2</sub>	74-77	76-78
O <sub>2</sub>	0,3-0,8	2,0-18,0
H <sub>2</sub> O	3,0-5,5	0,5-4,0
CO <sub>2</sub>	5,0-12,0	1,0-10,0
CO	0,1-10,0	0,01-0,5
NO <sub>x</sub>	0,1-0,5	0,001-0,5
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,2-3,0	0,009-0,5
SO <sub>2</sub>	0,0-0,002	0,0-0,03
Сажа, г/м <sup>3</sup>	0,04	0,01-1,1
Бенз(а)пирен	до 0,02	до 0,01

ГОСТ Р 51709–2001 устанавливает требования безопасности к техническому состоянию автотранспортных средств.

Нормы дымности для дизельных автомобилей и методы ее контроля установлены ГОСТ Р 52160–2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

В связи с тем, что отработавшие газы автомобилей поступают в нижний слой атмосферы, вредные вещества находятся в зоне дыхания человека и представляют повышенную опасность для здоровья людей, особенно при образовании смогов при плохой проветриваемости населенных пунктов и автодорог. Компоненты отработавших газов транспортных средств оказывают отравляющее воздействие на человека, приводят к различным заболеваниям, основными из которых являются заболевания верхних дыхательных путей. Смог вызывает у людей раздражение глаз, слизи-

стых оболочек гортани и носоглотки; твердые частицы, попав в легкие человека, могут вызвать астму, привести к раку легких; свинец приводит к ухудшению работы головного мозга и центральной нервной системы. Длительный контакт со средой, отравленной выхлопными газами автомобилей, вызывает общее ослабление организма, нарушение в работе сердечно-сосудистой системы.

Техническое состояние транспортных средств оказывает большое влияние на количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, и, таким образом, одним из методов уменьшения вредного воздействия автомобилей на окружающую среду является поддержание их в технически исправном состоянии.

Техническая диагностика позволяет обнаруживать неисправности автомобилей на ранней стадии развития и принимать меры по их предупреждению, тем самым снижать негативное влияние автомобиля на окружающую среду благодаря исправной работе двигателя.

Предложенный метод встроенного диагностирования позволяет осуществлять постоянный мониторинг технического состояния двигателей внутреннего сгорания транспортных средств, правильности регулировки топливной аппаратуры, чем и достигается поддержание двигателей в технически исправном состоянии, а выбросов – в пределах, установленных ГОСТами.

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 5.1 Методика расчета затрат на модернизацию и изготовление конструкторской разработки

#### 5.1.1 Цена покупных деталей

Работы по изготовлению или модернизации конструкторской разработки выполняются в мастерских предприятиях; поэтому цеховые затраты на изготовление или модернизацию составляют:

$$Z_{ц.кон} = C_{к.д} + C_{п.д} + C_{сб.к} + C_{в.м} + C_{о.п.}$$

где  $C_{к.д}$  – стоимость изготовления деталей, руб.;

$C_{п.д}$  – цена покупных деталей, изделий, узлов или агрегатов, руб.;

$C_{сб.к}$  – полная заработная плата с начислением на социальные нужды производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.;

$C_{в.м}$  – стоимость вспомогательных материалов (2-4 % от затрат на основные материалы), руб.;

$C_{о.п.}$  – общепроизводственные накладные расходы на изготовление или модернизацию конструкции, руб.

Наименование	Кол-во	Цена	Сумма
1. AT24c256	1	28р	28р
2. Atmel AT90S213	1	270р	270р
3. Панель PLCC-44	1	12,5р	12,5р
4. LCD 7"	1	900р	900р
5 Кнопка 6x6x7 12VDC 0.1A	6	2,2р	13,2р
6. Разъем DB-25F	1	11,5р	11,5р
7. Плата 160x100мм MAC-1	1	233,4р	233,4р
8. Конденсаторы и резисторы	42	3р	126р
9. Адаптер	1	200р	200р
$C_{п.д}=1794,6$ руб.			

### 5.1.2 Полная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции

Полная заработная плата определяется по формуле

$$C_{\text{пр.н}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{сд}} + C_{\text{соц}},$$

где  $C_{\text{пр}}$  и  $C_{\text{сд}}$  – основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{соц}}$  – единый социальный налог.

Основная заработная плата

$$C_{\text{пр}} = t_{\text{ср}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{д}},$$

где  $t_{\text{ср}}$  – средняя трудоёмкость изготовления деталей, чел/ч,  $t_{\text{ср}}=1$  чел/ч;

$C_{\text{ч}}$  – часовая ставка рабочих, руб.;

$K_{\text{д}}$  – коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, равен 1,125–1,13.

При зарплате (ставке в день) на 1 человека 500 руб. с продолжительностью рабочего дня 8 часов:

$$C_{\text{ч}} = 500 / 8 = 62,5 \text{ руб.}$$

Принимаем коэффициент доплаты  $K_{\text{д}} = 1,13$ .

$$C_{\text{пр}} = 1 \cdot 62,5 \cdot 1,13 = 70,625 \text{ руб./ч.},$$

тогда в день

$$C_{\text{пр}} = 70,625 \cdot 8 = 565 \text{ руб./ч.}$$

Дополнительная зарплата

$$C_{\text{д}} = 12,5 \cdot C_{\text{пр}} / 100 = 0,125 \cdot 565 = 70,625 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{соц}} = R_{\text{соц}} \cdot (C_{\text{пр}} + C_{\text{д}}) / 100,$$

где  $R_{\text{соц}} = 26\%$ ;

$$C_{\text{соц}} = 26 \cdot (565 + 70,625) / 100 = 165,26 \text{ руб.}$$

Определяем полную зарплату:

$$C_{\text{пр.н.}} = 565 + 70,625 + 165,26 = 800,885 \text{ руб.}$$

Учитывая, что на изготовлении прибора занят 1 человек 2 дня, получаем:

$$C_{\text{зд}} = (248 \cdot 1) \cdot 2 = 496 \text{ руб.}$$

Стоимость покупных изделий 1794,6 руб.

Таким образом,  $C_{\text{зд}} = 2290,6$  руб.

Полная зарплата производственного рабочего, занятого на сборке конструкции, составит:

$$C_{\text{сб.к}} = C_{\text{сб}} + C_{\text{д.сб}} + C_{\text{соц.сб}},$$

где  $C_{\text{сб}}$  и  $C_{\text{д.сб}}$  – основная и дополнительная заработная плата рабочих, занятых на сборке, руб.;

$C_{\text{соц.сб}}$  – начисления на социальные нужды, на зарплату этого рабочего.

Основную зарплату рассчитываем по формуле

$$C_{\text{сб}} = T_{\text{сб}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{д}}$$

где  $T_{\text{сб}}$  – нормативная трудоёмкость конструкции, чел./ч,

$$T_{\text{сб}} = K_{\text{с}} \cdot \sum t_{\text{сб}};$$

здесь  $K_{\text{с}}$  – коэффициент, учитывающий соотношения между полным и оперативным временем сборки, равен 1,08;

$$\sum t_{\text{сб}} = (0,05 \div 0,15) \cdot t_{\text{ср}},$$

$$\sum t_{\text{сб}} = 0,15 \cdot 0,8 = 0,12,$$

$$T_{\text{сб}} = 1,08 \cdot 0,12 = 0,13 \text{ чел./ч.}$$

Определим основную зарплату:

$$C_{\text{сб}} = 0,13 \cdot 62,5 \cdot 1,13 = 9,18 \text{ руб./ч,}$$

тогда в день:

$$C_{\text{сб}} = 9,18 \cdot 8 = 73,44 \text{ руб.}$$

Дополнительная зарплата определяется по следующей формуле:

$$C_{\text{д.сб}} = 12,5 \cdot C_{\text{б}} / 100 = 0,125 \cdot 73,44 = 9,18 \text{ руб.},$$

$$C_{\text{соц.сб}} = R_{\text{соц}} \cdot (C_{\text{сб}} + C_{\text{д.сб}}) / 100 = 0,26 \cdot (73,44 + 9,18) = 21,48 \text{ руб.}$$

Тогда  $C_{\text{сб.к}} = 73,44 + 9,18 + 21,48 = 104,1$  руб.

Учитывая дополнительную зарплату одного рабочего за 2 дня, получим:

$$C_{\text{сб.к}} = (104 \cdot 1) \cdot 2 = 208,2 \text{ руб.}$$

### 5.1.3. Стоимость вспомогательных материалов

Стоимость вспомогательных материалов составляет 2–4% от основных затрат на материалы:

$$C_{\text{вм}} = 4 \cdot C_{\text{оз}} / 100,$$

$$C_{\text{оз}} = C_{\text{кд}} = 200 \text{ руб.},$$

$$C_{\text{вм}} = 0,04 \cdot 200 = 8 \text{ руб.}$$

### 5.1.4. Расчет общепроизводственных накладных расходов на изготовление конструкции

Общепроизводственные накладные расходы на изготовление конструкции определяем по формуле

$$C_{\text{оп}} = C'_{\text{пр}} \cdot R_{\text{оп}} / 100,$$

где  $C'_{\text{пр}}$  – основная зарплата производственных рабочих, участвующих в изготовлении конструкции, руб.,

$$C'_{\text{пр}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{сб}} = 565 + 73,44 = 638,44 \text{ руб.};$$

$R_{\text{оп}}$  – процент общепроизводственных расходов, равен 142%;

$$C_{\text{оп}} = 638,44 \cdot 1,42 = 906,58 \text{ руб.}$$

Теперь можно определить общие затраты на изготовление прибора, т.е. его себестоимость:

$$З = 200 + 496 + 208,2 + 8 + 906,58 + 1794,6 = 3613,38 \text{ руб.}$$



## **6 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА**

Расчет экономической эффективности проекта состоит из двух частей: в первой части рассчитывается экономическая эффективность от реализации программного продукта для предприятия-изготовителя, во второй части – от использования программного продукта на автотранспортном предприятии.

### **6.1. Расчет экономического эффекта от производства компьютерной программы по прогнозированию ТО автомобилей для предприятия-изготовителя программного продукта**

Для производства компьютерной программы по диагностированию транспортных средств предприятие-изготовитель будет нести следующие затраты:

1) Затраты на материалы. Они складываются из стоимости CD-диска, упаковки, печати цветографической схемы на диске, печати руководства для пользователя. Таким образом, затраты на материалы для производства одного комплекта программы составят:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{диск}} + Z_{\text{упак.}} + Z_{\text{печать}} + Z_{\text{рук.}} = 10 + 3 + 20 + 40 + 400 + 800 = 1273 \text{ руб.},$$

где  $Z_{\text{м}}$  – затраты на материалы;

$Z_{\text{диск}}$  – затраты на покупку диска;

$Z_{\text{упак}}$  – затраты на упаковку;

$Z_{\text{печать}}$  – затраты на печать цветографической схемы на диске;

$Z_{\text{рук}}$  – затраты на печать руководства для пользователя программы.

2) Транспортные расходы – 2336 руб./мес.

3) Затраты на заработную плату работников – 95000 руб./мес.

4) Налоговые отчисления будут складываться из отчислений в Пенсионный фонд России (14% от заработной платы (95000 руб.)) и отчислений в Фонд медицинского страхования за риски и травматизм (0,2% от заработной платы (95000 руб.)):

$$Z_{\text{налоги}} = 95000 \cdot 0,14 + 95000 \cdot 0,002 = 13300 + 190 = 13490 \text{ руб.}$$

5) Затраты на покупку лицензии и выпуск программного продукта на 5 лет составят 35000 руб.

6) Затраты на регистрацию программного продукта – 10000 руб.

7) Затраты на маркетинговые исследования будут составлять, по приблизительным расчетам, 14300 руб.

8) Для эффективной продажи компьютерной программы необходимо будет провести рекламную кампанию, которая обойдется предприятию-изготовителю в 30000 руб.

9) Затраты на аренду производственных помещений (40 м<sup>2</sup>) составят 3200 руб./мес.

10) Затраты на аренду оборудования – 25000 руб./мес.

11) Расходы на научно-исследовательские и опытные работы по производству компьютерной программы – 750000 руб.

12) Установка программы на компьютер оператора обойдется в 100 руб.

13) Затраты на прочие расходы – 50000 руб./мес.

14) Предприятие применяет упрощенную систему налогообложения (УСН), налоговая ставка которой составляет 6% от доходов, полученных от реализации продукции, но т.к. предприятие платит налоговые отчисления в ПФР и ФСС, налоговая ставка снижается до 3 %.

Полученные значения сводим в таблицу 6.1.

После установки программного продукта предприятие-изготовитель обязуется вести гарантийное и профилактическое обслуживание программы, затраты на которое будут равны 5700 руб.

Таблица 6.1 – Затраты на производство программы диагностики автомобилей за год

Наименование статей	Ед.изм.	Сумма год
Материалы:		1518400
Компакт-диск CD	руб.	48000
Упаковка	руб.	14400
Печать на диски	руб.	96000
Руководство по эксплуатации	руб.	192000
Транспортные расходы	руб.	28000
Заработная плата	руб.	1140000
Налоги:		161880
ПФР	руб.	159600
ФСС РФ за риск и травматизм	руб.	2280
Лицензия	руб.	35000
Регистрация	руб.	10000
Оценка рынка	руб.	14300
Реклама	руб.	240000
Аренда помещения	руб.	384000
Аренда оборудования	руб.	300000
Расходы на НИР и опытные работы	руб.	750000
Прочие расходы	руб.	600000
Установка диска	руб.	480000
Гарантийное обслуживание	руб.	27360000
Стоимость прибора	руб.	27156384
Итого затрат	руб.	59009964
Себестоимость диска		12294
Рентабельность	руб.	206
Рыночная цена диска	руб.	12500

Цена диска с программой и прибором составит 12500 руб., включая профилактическое обслуживание.

Таким образом, экономическая эффективность от производства и продажи программы составит:

$$\text{Э} = \text{Ц} - \text{С}_{\text{прогр.}} = 60000000 - 59009964 = 990036 \text{ руб./год.}$$

Определяем чистый доход в расчете на 4-летний период.

Предположим, предприятие будет выпускать продукцию в следующих объемах:

- 1-й год – 4800 шт.;
- 2-й год – 6768 шт.;
- 3-й год – 6972 шт.;
- 4-й год – 7176 шт.

Капитальные затраты носят единовременный характер и производятся, как правило, на начальном этапе реализации проектов, который принято называть нулевым этапом. Для нашего случая капитальные затраты составят 1500000 руб.

Текущие затраты – затраты на приобретение сырья, материалов и комплектующих, оплата труда работников, другие виды затрат, относимые на себестоимость продукции – осуществляются в течение всего времени жизни проекта.

Поступления – это результат деятельности предприятия в процессе осуществления проекта в виде выручки от реализации продукции.

Для оценки величины дохода, полученного предприятием за период реализации проекта, необходимо уменьшить суммарный текущий доход предприятия на величину капитальных затрат. Полученная разница и представляет собой чистый доход.

Таблица 6.2 – Определение чистого дохода от выполнения проекта

Временной интервал	Капитальные вложения в проект, руб.	Текущие затраты в данном интервале, руб.	Результаты (поступления) в данном интервале, руб.	Доход от текущей деятельности на данном этапе, руб.	Чистый доход, руб.
1	2	3	4	5	6
0	1500000	-	-	0	-1500000
1	-	59009964	60000000	990036	960335
2	-	82369800	83750000	1380200	1338794
3	-	86058000	87500000	1442000	1398740
4	-	87287400	88750000	1462600	1418722
Итого	1500000	308518820	320000000	5274836	5116591

На практике величина чистого дисконтированного дохода (ЧДД) рассчитывается как производная от ЧД. Для того чтобы отразить уменьшение абсолютной величины ЧД от реализации проекта в результате снижения ценности денег с течением времени, используют коэффициент дисконтирования, который рассчитывается по формуле

$$\alpha_t = 1/(1+E)^t,$$

где  $E$  – норма дисконтирования (принимается 10 %);

$t$  – порядковый номер временного интервала.

Таблица 6.3 – Определение чистого дисконтированного дохода от проекта

Норма временного интервала	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированные капитальные вложения, руб.	Дисконтированные текущие затраты, руб.	Дисконтированные поступления, руб.	Чистый дисконтированный доход, руб.
1	2		3	4	6
0	1	1500000	-	-	-1500000
1	0,91	-	53699067	54600000	900932
2	0,83	-	68366934	69512500	1111199
3	0,75	-	64543500	65625000	1049055
4	0,68	-	59355432	60350000	964730
Итого		1500000	245964933	250087500	4025916

## 6.2 Расчет экономического эффекта для АТП от покупки компьютерной программы диагностирования автомобилей

Расчет производим на примере рейса Пенза – Москва, который совершает автомобиль «КАМАЗ 4308», полностью загруженный продуктами питания.

Рассмотрим два случая:

*В первом случае* транспортное предприятие придерживается стратегии «ожидания ремонта», т.е. ТО автомобилей осуществляется при про-

хождении регламентированного пробега и не организован контроль за состоянием агрегатов автомобиля.

Таким образом, при поломке автомобиля в пути автотранспортное предприятие будет нести убытки, связанные с затратами:

- на доставку автомобиля в ближайший сервис ( $Z_1$ );
- на покупку запасных частей ( $Z_2$ );
- на работы по ремонту вышедшего из строя агрегата ( $Z_3$ );
- на компенсацию убытков заказчиков за несвоевременную доставку груза ( $Z_4$ );
- на возможную компенсацию испорченного груза ( $Z_5$ );
- прочие затраты ( $Z_{\text{п}}$ )

Итого затрат:

$$\Sigma Z^{\text{OP}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_{\text{п}}$$

Предположим, что при осуществлении перевозки у автомобиля «КАМАЗ 4308», груженного продуктами питания и направляющегося в Москву, происходит поломка.

Приблизительные убытки автотранспортного предприятия от поломки автомобиля с грузом в пути:

$$\Sigma Z^{\text{OP}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_{\text{п}} = 2000 + 4000 + 1500 + 10000 + 15000 + 1000 = 32500 \text{ руб.}$$

*Во втором случае* транспортное предприятие приобрело прибор для диагностирования и программный продукт, что позволило предупредить поломку автомобиля в пути, при этом убытки АТП составят:

$$\Sigma Z^{\text{IP}} = Z_2 + Z_3 + Z_{\text{п}} = 3000 + 1500 + 1000 = 5500 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономия АТП от приобретения данной программы составит разницу в суммах ущерба при первом и втором случаях:

$$\Theta = \Sigma Z^{\text{OP}} - \Sigma Z^{\text{IP}} = 31500 - 5500 = 26000 \text{ руб.}$$

За вычетом стоимости программного обеспечения получим:

$$\mathcal{E}_{\Pi} = 26000 - 11500 = 14500 \text{ руб.}$$

Предположим, что для АТП средняя статистика за год составляет приблизительно 8 случаев поломок автомобилей в пути, тогда общая экономия составит:

$$\mathcal{E}_{\text{об}} = \mathcal{E}_{\Pi} \cdot n = 14500 \cdot 8 = 116000 \text{ руб.}$$

Таким образом, использование разработанной программы позволяет существенно экономить материальные и временные затраты на данном АТП.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данном дипломном проекте приведены результаты анализа и исследования методов поиска неисправностей автомобилей, с помощью систем встроенного диагностирования, а также статистика неисправностей автомобиля КАМАЗ-4308. Предложена бортовая система контроля с функцией диагностирования двигателя. Показаны схемы установки системы. Рассмотрены конструкторский и экономический расчеты внедряемого узла. В разделе БЖД описаны мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности. ВСД подразумевает дальнейшее совершенствование и развитие функциональных возможностей встроенного диагностирования, что позволит контролировать техническое состояние всех элементов и узлов автомобиля в целом.



## Список литературы

1. Боровский, А.Н. Программирование в Delphi 2005 старт / А.Н. Боровский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 448 с.
2. Сигнализатор уровня энергосбережения на АТП / А.С. Иванов, В.В. Лянденбургский, А.В. Левин, Н.Б. Ковлягин // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: материалы I международной научно-технической конференции. – Пенза, 2000. Ч. II. – С. 51-56.
3. Лянденбургский, В.В. Комбинированная система технического обслуживания автомобилей / В.В. Лянденбургский, В.И. Назаров // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: материалы III Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2004. Ч. II. – С. 47-49.
4. Лянденбургский, В.В. Встроенные средства для контроля работоспособности и перемещения автомобилей: моногр. / В.В. Лянденбургский. – Пенза: ПГУАС, 2010. – 112 с.
5. Харазов, А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей: справ. пособие / А.М. Харазов. – М.: Высш. шк., 1990. – 208 с.
6. Сигнализатор технического состояния автомобилей на автотранспортном предприятии / В.В. Лянденбургский, Ю.В. Родионов, А.С. Иванов, Д.А. Симанчев // Мир транспорта и технологических машин. – Орел, 2010. – № 4. – С. 20-26.
7. Лянденбургский, В.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Диагностирование автомобилей: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский, А.А. Карташов, А.С. Иванов. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 288 с.
8. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. д-ра техн. наук, проф. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 2003. – 413 с.

9. Аринин, И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей / И.Н. Аринин. – М.: Транспорт, 1978. – 176 с.
10. Данов, Б.А. Электронные приборы автомобилей / Б.А. Данов, В.Д. Рогачев. – М.: Транспорт, 1992. – 77с.
11. Долматинский, Ю.А. Автомобиль за 100 лет / Ю.А. Долматинский. – М.: Знание, 1986. – 235с.
12. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / Е.С. Кузнецов [и др.]. – 4-е изд., перераб. и доплн.– М.: Наука, 2001. – 535 с.
13. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автомоб. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.
14. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
15. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: пособие по дипломному проектированию / Б.Н. Суханов, И.О. Борзых, Ю.Ф. Бедарев. – М.: Транспорт, 1991. – 159 с.
16. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Высшая школа, 1994. – 671 с.
17. Волкова, Н.А. Экономическое обоснование дипломных проектов: учебно-методическое пособие / Н.А. Волкова. – Пенза: ПГСХА, 1997. – 139 с.
18. Гузенков, П.Г. Детали машин: учебное пособие для студентов вузов / П.Г. Гузенков. – М.: Высшая школа, 1982. – 351 с.
19. Решетов Д.Н. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов / Д.Н. Решетов. – 4-е изд. –М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.

20. Краткий автомобильный справочник ГосНИИ автомобильного транспорта. – 8-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1979. – 464 с.
21. Булычев, А.Л. Теоретические основы электроники / А.Л. Булычев. – М.: Энергоформат, 1987.
22. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих: в 2 ч. – М.: Экономика, 1990.
23. Автомобильные электронные системы / под ред. Ю.М. Галкина – М.: Машиностроение, 1982. – 142 с.
24. Боровских, Ю.И. Автомобильные контрольно-измерительные приборы / Ю.И. Боровских. – М., Транспорт, 1976. – 192 с.
25. Буна Бела Электроника на автомобиле / Буна Бела. – М.: Транспорт, 1979. – 192 с.
26. Есеновский-Лашков, Ю.К. Электроника автомобильных систем управления / Ю.К. Есеновский-Лашков. – М.: Машиностроение, 1987. – 198 с.
27. Автомобили МАЗ: вопросы и ответы / П.С. Ярьсько [и др.]. – М.: Транспорт, 1989. – 286 с.
28. Жомиру, В.Н. Справочник по диагностике технического состояния автомобиля / В.Н. Жомиру, В.И. Амарицей. – Кишинев, 1989. – 226 с.
29. Бортовые автономные системы управления автомобилем / В.Н. Ветлицкий [и др.]. – М.: Транспорт, 1984. – 189 с.
30. Литвиненко, В.В. Электрооборудование легковых автомобилей: диагностика и устранение неисправности / В.В. Литвиненко. – 2-е изд. – М.: Информавто, 1995. – 48 с.
31. Акимов, С.В. Электрическое и электронное оборудование автомобиля / С.В. Акимов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1988. – 276 с.
32. Современные грузовые автотранспортные средства: справочник. – М.: Транспорт, 1997. – 536 с.

33. Гируцкий, О.И. Электронные системы управления агрегатами автомобиля / О.И. Гируцкий. – М.: Транспорт, 2000.
34. Техническая эксплуатация автомобилей: методические указания к курсовому проектированию. – Пенза: ПГАСА, 2001. – 27 с.
35. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: учебное пособие. – 8-е изд. – М.: Высшая школа, 1998. – 368с.
36. Справочник для студентов: Высшая математика, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов / А.Д. Полянин, В.Д. Полянин. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2000. – 480 с.
37. Справочник по охране труда на автомобильном транспорте / под ред. И.А. Венгерова. – М., 1996. – 219 с.
38. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. – М.: Информационное научно-производственное агентство, 1997. – 207 с.
39. Автомобильные двигатели / под ред. М.С. Ховаха. – М.: Машиностроение, 1977. – 591 с.

## Приложение А

### Код основной программы

```
#include <mega32.h>
#include <delay.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

unsigned char met,i;
unsigned char stroka=0;
unsigned int ADC_Bufer;
unsigned char DataBuffer[200]; // буфер на 200 точек на инд выв
только 100 центр
unsigned char DataBuffer_rot[200]; // буфер на 200 точек для измерения
оборотов
unsigned char x_sinhr; // абсциса синхронизации
signed int rot; // обороты двигателя [об/мин]
eeprom unsigned char DataSave[8][100];
const unsigned char XX[100]={ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2,
4, 6, 8,11,13,15,17,23,27,28,
35,39,40,45,46,52,52,49,47,46,
43,41,41,38,35,35,35,35,37,37,
34,31,27,24,21,17,14,11, 7, 4,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, //50..59
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 7,19,
16,11, 8, 6, 7, 8, 9,23,43,37,
26,12,15,25,23,17, 9,11,16,14,
9, 5, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
const unsigned char NG[100]={ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0,23,52,27, 6,48,36,13,16,
20,13, 7,17,15,26, 8, 3, 5, 8,
6, 4, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, //50..59
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
eeprom unsigned char DataSave[8][100];
// нач свед о двигателе
```

```

unsigned char zona=1,narabotka;

unsigned char today[3]={0,0,11}; // day=0,month=0,year=11,

#include "text.h"

// КНОПКИ
#define BUT_INFO 1
#define BUT_MENU 2
#define BUT_LEFT 3
#define BUT_RIGHT 4
#define BUT_ENTER 5
#define BUT_DOWN 6
#define BUT_UP 9
#define BUT_ESC 8
#define BUT_MEMORY 7

#define ADC_VREF_TYPE 0xE0

// АЦП
unsigned char read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
    delay_us(10);
    // Start the AD conversion
    ADCSRA|=0x40;
    // Wait for the AD conversion to complete
    while ((ADCSRA & 0x10)==0);
    ADCSRA|=0x10;
    return ADCH;
}

//таймер выборки
interrupt [TIM2_OVF] void timer2_ovf_isr(void)
{
    TCNT2=60;
    //PORTC.5=1;
    ADC_Bufer+=read_adc(0);
    //PORTC.5=0;
    TCNT0++;
}

```

```

#include "driver_mt12864.h"

unsigned char keypad(void){
    byte data=0;
    PORTA=0b11100000;
    DDRA= 0b00100000;
    if(PINA.2){data=3;}
    if(PINA.3){data=4;}
    if(PINA.4){data=7;}
    DDRA= 0b01000000;
    if(PINA.2){data=1;}
    if(PINA.3){data=5;}
    if(PINA.4){data=8;}
    DDRA= 0b10000000;
    if(PINA.2){data=2;}
    if(PINA.3){data=6;}
    if(PINA.4){data=9;}
    return data;
}

void SaveMenu(byte dx){
    stroka=0;
    delay_ms(900);
    LCD_CLS();
    while(keypad()!=BUT_ENTER){
        if(keypad()==BUT_DOWN){stroka++;LCD_CLS();}
        if(keypad()==BUT_UP){stroka--;LCD_CLS();}
        if(stroka==255){stroka=0;}
        if(stroka==8){stroka=7;}
        for(i=0;i<8;i++){
            if(i==stroka){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
            LCD_PUTSF(50,i*8,NameSave[i+2]); // N1..N8
        }
        if(keypad()==BUT_ESC){return;}
        delay_ms(200);
    }
    for(i=0;i<100;i++){DataSave[stroka][i]=DataBuffer[i+dx-10];} //
сохранение данных в память EEPROM
    LCD_CLS();
    LCD_PUTSF(10,24,"График Сохранен...");delay_ms(1000);
}

```

```

void WritingData(byte k){ // запись 200 точек
byte n=0;
  TCCR2=0x02;          // с шагом 200мкс
  TIMSK=0x40;
  TCNT2=60;
  while(n<200){
    if(keypad()==BUT_ESC){break;}
    ADC_Bufer=0;
    TCNT0=0;          // счет количества точек округления

    while (TCNT0<k){}          // АЦП k-точек

    DataBuffer[n]=ADC_Bufer/k; // округления k-точек
    n++;
  }
  TIMSK=0;
}

void AutoAmplBufer(void){
byte Amax=0,data;
float k;
  for(i=0;i<200;i++){
    data=DataBuffer[i];
    if(Amax<data){Amax=data;}
  }
  k=Amax/55;
  if(k<1.0){k=1.0;}
  for(i=0;i<200;i++){DataBuffer[i]=DataBuffer[i]/k;}
}

unsigned char BuferAnaliz(void){
byte x_up[5]= {0,0,0,0,0};
byte x_down[5]={0,0,0,0,0};
unsigned int S[5]={0,0,0,0,0};
unsigned int Smax; // площадь большого всплеска (не менее)
byte x=10;
byte N=0; // кол-во всплесков

  next_find:
  while(DataBuffer[x]>0){ // поиск конца неполного всплеска

```



```

    x=x+1;
    if(x>=100){goto not_find;}
}

for(i=0;i<6;i++){
    // убедится в окончании неполного
    // всплеска
    if(DataBuffer[x+i]>0){x+=i;
        if(x>=100){goto not_find;}
        goto next_find;
    }
}
wait_st_vsp:
while(DataBuffer[x]==0){x++;
    // дождаться начала всплеска
    if(x>=200){goto not_find;}
}

for(i=0;i<6;i++){
    // убедится в начале всплеска
    if(DataBuffer[x+i]==0){x+=i;goto wait_st_vsp;}
}

// счет количества полных всплесков
x_up[N]=x;
// запись абсцисы начала всплеска

wait_end_vsp:
while(DataBuffer[x]>0){x++;
    // дождаться конца всплеска
    if(x>=200){goto not_find;}
}
for(i=0;i<6;i++){
    // убедится в конце всплеска
    if(DataBuffer[x+i]>0){x+=i;
        if(x>=200){goto not_find;}
        goto wait_end_vsp;
    }
}
x_down[N]=x;
// запись абсцисы конца всплеска
N++;
if(N>4){goto not_find;}
// максимальное количество
// анализируемых всплесков
goto wait_st_vsp;

not_find:

```

```

for (N=0;N<5;N++){
    for(i=x_up[N];i<x_down[N];i++){
        S[N]+=DataBuffer[i];        // вычисление площади всплеска
    }
}
Smax=0;
for (N=0;N<5;N++){                // поиск максимального всплеска
    if(Smax<S[N]){Smax=S[N];}
}
Smax=Smax*0.7;                    // минимальная площадь большого
всплеска
for (N=0,i=0;N<5;N++){
    if(S[N]>=Smax){                // запись абсцис больших всплесков
по порядку
        x_up[i]=x_up[N];
        x_down[i]=x_down[N];
        i++;                        // счет больших всплесков
    }
    else{                            // стирание абсцис маленьких всплесков
        x_up[N]=0;
        x_down[N]=0;
    }
}

// определения количества точек между этими всплесками
// пересчет в обороты двигателя (1 всплеск на 2 оборота)
x_sinhr=0;
x_sinhr=x_up[0];    // если равно 0 то нет синхр.
}

void Setka(void){
    LCD_LINE(9,63,110,63); // ось x
    LCD_LINE(9,63,9,8);   // ось y
    LCD_PUTC(113,56,'t');
    LCD_PUTC(1,0,'P');
}

void DataToGrafik(byte st_x,byte from){
byte x,y,data_old,y_old=0,data;

```

```

    if(st_x==0){return;}
    st_x-=10; // ВЫВОДИТЬ на экран за 10 точек до начала точки
синхронизации
    for (x=0;x<99;x++){
        switch(from){
            case 255: data=DataBuffer[x+st_x+1];data_old=DataBuffer[x+st_x];
break;// выводим со смещением dx из буфера
            case 0:    data=XX[x+1];data_old=XX[x];break;    // ВЫВОДИМ
идеальный график XX
            case 1:  data=NG[x+1];data_old=NG[x];break;
            default: data=DataSave[from-2][x+1];data_old=DataSave[from-2][x];
// выводим из EEprom
        }

```

```

        if (data>55){data=55;}
        if (data_old>55){data_old=55;}
        y=63-data;
        y_old=63-data_old;
        LCD_LINE(x+9,y_old,x+10,y);
        //LCD_PUT_PIXEL(x+10,y);
    }
}

```

```

void Nalogenie(byte st_x){
    signed char dx=11;
    byte Num=0;
    LCD_CLS();
    delay_ms(500);
    do{
        LCD_CLS();
        Setka();
        LCD_PUTSF(18,0,"Наложен график:");
        DataToGrafik(st_x+dx,255);
        LCD_PUTSF(106,0,NameSave[Num]);
        delay_ms(150);
        DataToGrafik(255,Num); // выводится тусклее

```

```

        if(keypad()==BUT_RIGHT){dx--;} //сдвинуть график влево
        if(keypad()==BUT_LEFT) {dx++;} //сдвинуть график вправо
        if(keypad()==BUT_UP) {Num++;} //сдвинуть график влево
        if(keypad()==BUT_DOWN) {Num--;} //сдвинуть график вправо

```

```

    if(Num>9){Num=9;}
    if(Num==255){Num=0;}
    delay_ms(150);
}while(keypad()!=BUT_ESC);
}

unsigned int Rotation() { // измерение оборотов двигателя
byte i=0,x=0,x0=0,ymax=0,y;
byte x_max[2]={0,0};
byte y_max[2]={0,0};
WritingData(16);
while(DataBuffer[x]>0) { // поиск конца неполного всплеска
    x++;
    if(x>=200){return 0;}
}
while(DataBuffer[x]==0){x++; // дождаться начала всплеска
    if(x>=200){return 0;}
}
x0=x; // точка начала поиска
while(x<200){
    y=DataBuffer[x];
    if(y>ymax){ymax=y;} // поиск максимального значения
    x++;
}
if(y_max<16){rot=0;return rot;}
ymax=ymax*0.7;
x=x0;
while((x<200)&&(i<2)){ // поиск пиков
    y=DataBuffer[x];
    if (y>ymax){
        if(y>y_max[i]){y_max[i]=y;x_max[i]=x;} // поиск максимумов
    }
    if((y==0)&&(y_max[i]>ymax)){i++;}
    x++;
}
rot=x_max[1]-x_max[0];

//LCD_PUTDS(80,8, x_max[0],3);// временно
//LCD_PUTDS(80,16, x_max[1],3);// временно
//LCD_PUTDS(100,8, y_max[0],3);// временно
//LCD_PUTDS(100,16,y_max[1],3);// временно

```

```

rot=37500/rot;
if ((rot<300)||rot>6100){rot=0;}
return rot;
}

```

```

void DiagnXX(void){ // диагностика топл. сист. на X.X.
byte st_x;
signed char dx=0;
LCD_CLS();
delay_ms(500);
do{
Rotation();
if(keypad()==BUT_ESC){return;}
delay_ms(200);
if(keypad()==BUT_ESC){return;}
delay_ms(200);
LCD_CLS();
if(rot){
LCD_PUTDS(65,0,rot,4); // вывод оборотов двигателя
LCD_PUTSF(90,0,"об/мин");
}
Setka();
WritingData(1); // запись данных с датчика в буфер
BuferAnaliz();
//AutoAmplBufer(); // автоматическая регулировка амплитуды
(K=0,2..1)
DataToGrafik(x_sinhr,255);

// очитска индикатора
}while(keypad()!=BUT_ENTER);
podmenudiagn:
LCD_CLS();
delay_ms(500);
do{
if(keypad()==BUT_DOWN){stroka++;LCD_CLS(); }
if(keypad()==BUT_UP){stroka--;LCD_CLS(); }
if(stroka==255){stroka=0;}
if(stroka==3){stroka=2;}

```

```

    for(i=0;i<3;i++){
        if(i==stroka){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
        LCD_PUTSF(0,i*8,NameDiagn[i]);
    }
    if(keypad()==BUT_ESC){met=MET_OR;return;}
    delay_ms(200);
}while(keypad()!=BUT_ENTER);
if(stroka==0){LCD_CLS();} // продолжить анализ
if(stroka==1){Nalogenie(st_x);goto podmenudiagn;} // наложение
графика из EEPROM
if(stroka==2){SaveMenu(st_x);goto podmenudiagn;} // в меню
сохранения графика
}

void DiagnH(void){
    byte st_x;
    signed char dx=0;
    LCD_CLS();
    delay_ms(500);
    do{
        Rotation();
        //AutoAmplBufer(); // автоматическая регулировка амплитуды
(K=0,2..1)

        if(keypad()==BUT_ESC){return;}
        delay_ms(200);
        if(keypad()==BUT_ESC){return;}
        delay_ms(200);
        LCD_CLS(); // очистка индикатора
        if(rot){
            LCD_PUTSF(90,0,"об/мин");
            LCD_PUTDS(65,0,rot,4); // вывод оборотов двигателя
        }
        Setka();
        WritingData(5); // запись данных с датчика в буфер
        //BuferAnaliz();
        DataToGrafik(11,255);

    }while(keypad()!=BUT_ENTER);
    podmenudiagn:

```

```

LCD_CLS();
delay_ms(500);
do{
  if(keypad()==BUT_DOWN){stroka++;LCD_CLS(); }
  if(keypad()==BUT_UP){stroka--;LCD_CLS(); }
  if(stroka==255){stroka=0;}
  if(stroka==3){stroka=2;}
  for(i=0;i<3;i++){
    if(i==stroka){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
    LCD_PUTSF(0,i*8,NameDiagn[i]);
  }
  if(keypad()==BUT_ESC){met=MET_OR;return;}
  delay_ms(400);
}while(keypad()!=BUT_ENTER);
if(stroka==0){LCD_CLS();while(1){}} // продолжить анализ
if(stroka==1){Nalogenie(st_x);goto podmenudiagn;} // наложение
графика из EEPROM
if(stroka==2){SaveMenu(st_x);goto podmenudiagn;} // в меню
сохранения графика
}

```

```

byte Nachsvedodvig(){ // начальные сведения о двигателе
byte param=0;
LCD_CLS();
delay_ms(500);
do{
  met=MET_OR;
  if(keypad()==BUT_RIGHT){param++;LCD_CLS();}
  if(keypad()==BUT_LEFT){param--;LCD_CLS();}
  if(param==255){param=0;}
  if(param==4){param=3;}

  if(keypad()==BUT_UP)
  {if(param==3){zona++;}else{today[param]++;}LCD_CLS();}
  if(keypad()==BUT_DOWN){if(param==3){zona--
;}else{today[param]--;}LCD_CLS();}
  if(today[0]==32){today[0]=0;}
  if(today[0]==255){today[0]=31;}
  if(today[1]==13){today[1]=1;}
  if(today[1]==0){today[1]=12;}
  if(today[2]>50){today[2]=11;}
  if(today[2]<11){today[2]=50;}

```

```

if(zona==3){zona=0;}
if(zona==255){zona=2;}

LCD_PUTSF(6,0,"НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ");
LCD_PUTSF(27,8,"О ДВИГАТЕЛЕ:");
LCD_LINE(10,17,118,17);
LCD_PUTSF(0,24,"Сегодня: 20 г.");
LCD_PUTSF(6,40,"Климатическая зона:");

if(param==0){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
LCD_PUTDS(54,24,today[0],2);
if(param==1){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
LCD_PUTDS(72,24,today[1],2);
if(param==2){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
LCD_PUTDS(102,24,today[2],2);
if(param==3){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
LCD_PUTSF(10,48,NameZona[zona]);

if(keypad()==BUT_ESC){return 0;}
delay_ms(300);
}while(keypad()!=BUT_ENTER);
LCD_CLS();
delay_ms(500);
do{
switch(keypad()){
case BUT_DOWN:
case BUT_UP:
case BUT_LEFT:
case BUT_RIGHT:
if(narabotka){narabotka=0;}else{narabotka=1;}LCD_CLS();
default:
}
met=MET_OR;
LCD_PUTSF(3,0,"Наработка двигателя");
LCD_PUTSF(0,8,"с начала эксплуатации");
LCD_PUTSF(0,16,"(или кап. ремонта):");
met=MET_NOT_OR;
LCD_PUTSF(16,36,NameNarabotka[narabotka]);
met=MET_OR;

if(keypad()==BUT_ESC){return 0;}
delay_ms(400);

```



```

}while(keypad()!=BUT_ENTER);
LCD_CLS();
LCD_PUTSF(8,16,"Начальные сведения");
LCD_PUTSF(16,32,"сохранены ...");
delay_ms(1500);
return 1;    // сведения были введены полностью
}

```

```

byte structura( byte n_str, byte pos_menu, flash char *text){
    int i; // № символа текста
    byte x=0; // № символа строки
    byte direct; // 0-вниз 1-вверх направление движения по меню
    byte str=0; // активная строка меню
    byte page=0; // активная страница меню
    byte p; // перебираемая страница меню
    byte lcd_str; // выводимая строка индикатора
    float n=0;
    byte del=0;
    byte perv_raz=1;
    byte beg=0;
    if(pos_menu<8){str=pos_menu;}
    met=MET_FAST;
    LCD_CLS();
    delay_ms(600);
    while((keypad()!=BUT_ENTER)){

```

```

        p=0;
        lcd_str=0;
        i=0;
        while(1){
            x=0;beg=0;
            while(1){
                if (text[i]==0) {goto end_text;}
                if (text[i]=='/'){i++;goto end_stroka;} // / -переход на след.
                строку
                if(p==page){
                    if(str==lcd_str){ // активная строка
                        if ((page*8+str)>=pos_menu){met=MET_FAST_NOT;}
                        if (text[i]=='_'){beg=1; }
                    }
                }
            }
        }
    //if(perv_raz){del=1;perv_raz=0;}

```

```

        if
(text[i+(byte)n]!='\n'){n=0;}//if(perv_raz){del=1;perv_raz=0;}
    }
    if (text[i]=='_'){i++;}
    if (beg){LCD_PUTC(x*6, lcd_str*8, text[i+(byte)n]);// вывод
бегущей строки
        // if ((n==1)&&()) {delay_ms(2000);perv_raz=0;} //
задержка на первом символе
        //if ((n==19)&&(perv_raz)) {delay_ms(3000);perv_raz=0;} //
задержка на последнем символе
    }
    else {LCD_PUTC(x*6, lcd_str*8, text[i]);} // вывод строки
    //if(n==3){perv_raz=1;}
    if (x>20){x=0;while(text[i]!='\n'){i++;} i++; goto end_stroka;}
// выводим сколько влезит а индикатор
    }
    i++; x++;
}
end_stroka:

met=MET_FAST;
lcd_str++;if(lcd_str==8){lcd_str=0;p++;}
}
end_text:
if(del){delay_ms(400);del=0;}
if(n==0.3){delay_ms(800);} // задержка нач строки
if(n==0){delay_ms(1000);}
if((keypad()==BUT_DOWN)&&((page*8+str+1)<n_str)){
    str++;n=0;direct=0; // вниз по списку
    if(str==8){ // переход на следующую страницу
        str=0;page++;
        if(page==3){page=2;}
        LCD_CLS();
    }
    //del=1;
}
if(keypad()==BUT_UP){
    str--;n=0;direct=1; // вверх по меню
    if(str==255){ // переход на предыдущую страницу
        str=7;page--;
        if(page==255){page=0;str=0;}
        LCD_CLS();
    }
}

```

```

    }
    //del=1;
}
delay_ms(50);
n+=0.3; // скорость бегуще строки
if(keypad()==BUT_ESC){return 255;} // 0- значит выход из
ПОДМЕНЮ

while(((page*8+str)<pos_menu)&&(str!=7)){ // инерционное
ДВИЖЕНИЕ ПО МЕНЮ
    if (direct){
        str--;
        if(str==255){str=7;page--;if(page==255){page=0;}}
    }
    else{
        str++;
        if(str==255){str=7;page++;if(page==4){page=3;}}
    }
    if(((page*8+str)==pos_menu)||(str==7)){LCD_CLS();}
}

}
return (page*8+str-pos_menu+1); // ВХОД В ПОДМЕНЮ
}

void PoiskNeispr(){
byte n=0,ur1=0,ur2=0,ur3=0,ur4=0,ur5=0,ur6=0,ur7=0,ur8=0;
signed char len;
if(!Nachsvododvig()){return;} // ВЫЙТИ ЕСЛИ НЕ ВВЕДЕНА НАЧ СВЕДЕНИЯ
//structura(24,20,test);
repit_A:
ur1=structura(8,1,A);
switch (ur1){
case 1: {
    repit_A1:
    ur2=structura(7,1,A1);
    switch (ur2){
    case 1: {
        repit_A11:
        ur3=structura(7,2,A11);
        switch (ur3){
        case 1: {

```

```

repit_A111:
ur4=structura(12,9,A111);
switch (ur4){
case 1: // как case 2
case 2: {ur5=structura( 6, 7,A111);goto repit_A111;}
case 3: {
    repit_A1113:
    ur5=structura(14,12,A1113);
    switch (ur5){
    case 1: {
        repit_A11131:
        ur6=structura( 5, 2,A11131);
        switch (ur6){
        case 1:
        case 2:
        case 3: ur7=structura( 5, 2,A13); goto
repit_A11131;

        default:
        }
        goto repit_A1113;
    }
    case 2: {
        repit_A11132:
        ur6=structura(15,12,A11132);
        switch (ur6){
        case 1: {
            repit_A111321:
            ur7=structura( 5, 2,A11131); goto
repit_A11132;

            switch (ur7){
            case 1:
            case 2:
            case 3: ur8=structura( 5, 2,A13); goto
repit_A111321;

            default:
            }
            goto repit_A11132;
        }
        case 2: ur7=structura( 4, 5,A111322);goto
repit_A11132;

        case 3: {
            repit_A111323:

```

```

        ur7=structura( 5, 2,A11131);
        switch (ur7){
        case 1:
        case 2:
        case 3: ur8=structura( 5, 2,A13); goto
repit_A111323;
        default:
        }
        goto repit_A11132;
    }
    default:
    }
    goto repit_A1113;
}
default:
}
goto repit_A111;
}
default:
}
goto repit_A11;
}
}
}
default:
}
goto repit_A11;
}
}
case 2: {
    repit_A112:
    ur4=structura(18,15,A112);
    switch(ur4){
    case 1: {ur5=structura( 4, 4,A1121);goto repit_A112;}
    case 2: // как case 3
    case 3: {
        repit_A1123:
        ur5=structura(14,12,A1113);
        switch(ur5){
        case 1: // как case 2
        case 2: {
            repit_A11232:
            ur6=structura(15,12,A11132);
            switch(ur6){
            case 1: {ur7=structura( 5, 2,A13); goto
repit_A11232;}
            case 2: {ur7=structura( 4, 5,A111322);goto
repit_A11232;}

```

```

                                case 3: {ur7=structura( 5, 2,A13); goto
repit_A11232;}
                                default:
                                }
                                goto repit_A1123;
                                }
                                default:
                                }
                                goto repit_A112;
                                }
                                default:
                                }
                                goto repit_A11;
                                }
                                }
                                case 3: {
                                repit_A113:
                                ur4=structura(17,14,A113);
                                switch(ur4){
                                case 1: {ur5=structura(14,12,A1113);goto repit_A113;}
                                case 2: {ur5=structura( 4, 4,A1132);goto repit_A113;}
                                case 3: {ur5=structura(14,12,A1113);goto repit_A113;}
                                default:
                                }
                                goto repit_A11;
                                }
                                }
                                case 4: {
                                repit_A114:
                                ur4=structura(18,15,A114);
                                switch(ur4){
                                case 1: {ur5=structura( 4, 4,A1141);goto repit_A114;}
                                default:
                                }
                                goto repit_A11;
                                }
                                }
                                default:
                                }
                                goto repit_A1;
                                }
                                }
                                case 2: // как case3
                                case 3: {ur3=structura(6,2,A13);goto repit_A1;}
                                case 4: {ur3=structura(7,1,A14);goto repit_A1;}

```

```

case 5: {ur3=structura(6,3,A15);goto repit_A1;}
case 6: {
    repit_A16:
    ur3=structura(7,2,A16);
    switch (ur3){
    case 1:{ur4=structura(11,12,A161);goto repit_A16;}
    case 2:{ur4=structura(11,12,A162);goto repit_A16;}
    case 3: // как case 4
    case 4:{ur4=structura(14,15,A163);goto repit_A16;}
    default:
    }
    goto repit_A1;}
default:
}
goto repit_A;
}
case 2: {
    repit_A2:
    ur2=structura(6,1,A2);
    switch (ur2){
    case 1: {
        repit_A21:
        ur3=structura( 4, 1,A21);
        switch (ur3){
        case 1: // как case3
        case 2: // как case3
        case 3: {
            repit_A211:
            ur4=structura(20,17,A211);
            switch(ur4){
            case 1: // как case3
            case 2: // как case3
            case 3: ur5=structura(6,6,A2111);goto repit_A211;
            default:
            }
            goto repit_A21;
        }
        }
        default:
        }
        goto repit_A2;
    }
}
case 2: {

```

```

    repit_A22:
    ur3=structura( 4, 1,A22);
    switch (ur3){
    case 1: // как case 2
    case 2: ur4=structura( 7, 2,A16); goto repit_A22;
    case 3: ur4=structura(13,10,A223);goto repit_A22;
    default:
    }
    goto repit_A2;
}
case 3: {
    repit_A23:
    ur3=structura(12, 3,A23);
    switch (ur3){
    case 1: {ur4=structura(12,12,A231);goto repit_A23;}
    case 2: {ur4=structura(13,13,A232);goto repit_A23;}
    case 3: {ur4=structura(13,14,A233);goto repit_A23;}
    case 4: {ur4=structura(13,14,A234);goto repit_A23;}
    case 5: {ur4=structura(14,15,A235);goto repit_A23;}
    case 6: {ur4=structura(14,15,A236);goto repit_A23;}
    case 7: {ur4=structura(15,15,A237);goto repit_A23;}
    case 8: {ur4=structura(16,16,A238);goto repit_A23;}
    case 9: {ur4=structura(12,12,A239);goto repit_A23;}
    default:
    }
    goto repit_A2;
}
case 5: {
    repit_A25:
    ur3=structura(15,12,A25);
    switch (ur3){
    case 1: // как case 3
    case 2: // как case 3
    case 3: {
        repit_A251:
        ur4=structura(11, 6,A251);
        switch(ur4){
        case 1: {ur5=structura(17,14,A2511);goto repit_A251;}
        case 2: {ur5=structura( 7, 7,A2512);goto repit_A251;}
        case 3: {ur5=structura(11, 7,A2513);goto repit_A251;}
        case 4: {ur5=structura( 7, 7,A2514);goto repit_A251;}
        default:

```



```

        }
        goto repit_A25;
    }
    default:
    }
    goto repit_A2;
}
default:
}
goto repit_A;
}
case 3: {
    repit_A3:
    ur2=structura(8,1,A3);
    switch (ur2){
    case 1: {
        repit_A31:
        ur3=structura( 5, 2,A31);
        switch (ur3){
        case 1: {
            repit_A311:
            ur4=structura(18,15,A311);
            switch (ur4){
            case 1: {
                repit_A3111:
                ur5=structura( 7, 6,A3111);
                switch (ur5){
                case 1: {ur6=structura( 3, 3,A31111);goto
repit_A3111;}
                case 2: {
                    repit_A31112:
                    ur6=structura(12,9,A31112);
                    switch(ur6){
                    case 1: {ur6=structura( 4, 9,A311121);goto
repit_A31112;}
                    case 2: {ur6=structura(11,11,A311122);goto
repit_A31112;}
                    default:
                    }
                    goto repit_A3111;
                }
            }
        }
    }
    default:

```

```

        }
        goto repit_A311;
    }
    case 2: {ur5=structura( 7, 5,A3112);goto repit_A311;}
    default:
    }
    goto repit_A31;
}
default:
}
goto repit_A3;
}
case 2: {ur3=structura(19,16,A32);goto repit_A3;}
case 4: {ur3=structura(15,11,A34);goto repit_A3;}
case 5: {ur3=structura(15,12,A35);goto repit_A3;}
case 7: {ur3=structura( 5, 1,A37);goto repit_A3;}
default:
}
goto repit_A;
}
case 4: {
    repit_A4:
    ur2=structura(8,2,A4);
    switch (ur2){
    case 3: {ur3=structura(4,1,A43);goto repit_A4;}
    case 6: {ur3=structura(3,1,A46);goto repit_A4;}
    case 7: {ur3=structura(7,2,A47);goto repit_A4;}
    default:
    }
    goto repit_A;
}
case 5: {
    repit_A5:
    ur2=structura(3,1,A5);
    switch (ur2){
    case 1: {
        repit_A51:
        ur3=structura(7,1,A6);
        switch (ur3){
        case 1:
        case 2:
        case 3: {ur4=structura(5,2,A61);goto repit_A51;}

```

```

        default:
        }
        goto repit_A5;
    }
    case 2: {ur3=structura(7,1,A14);goto repit_A5;}
    default:
    }
    goto repit_A;
}
case 6: {
    repit_A6:
    ur2=structura(7,1,A6);
    switch (ur2){
    case 1:
    case 2:
    case 3: {ur3=structura(5,2,A61);goto repit_A6;}
    default:
    }
    goto repit_A;
}
case 7: {
    repit_A7:
    ur2=structura(7,1,A7);
    switch (ur2){
    case 2: {
        repit_A72:
        ur3=structura(5,1,A72);
        switch (ur3){
        case 4: {ur4=structura(5,1,A724);goto repit_A72;}
        default:
        }
        goto repit_A7;
    }
    case 4: {ur3=structura(3,1,A74);goto repit_A7;}
    case 5: {
        repit_A75:
        ur3=structura(4,1,A75);
        switch (ur3){
        case 1: {ur4=structura(4,1,A751);goto repit_A75;}
        default:
        }
        goto repit_A7;
    }
}

```

```

    }
    case 6: {
        repit_A76:
        ur3=structura(8,1,A76);
        switch (ur3){
            case 1: {ur4=structura(3,1,A761);goto repit_A76;}
            case 4: {ur4=structura(8,1,A764);goto repit_A76;}
            case 7: {
                repit_A767:
                ur4=structura(4,1,A767);
                switch (ur4){
                    case 3: {ur5=structura(4,1,A7673);goto repit_A767;}
                    default:
                }
                goto repit_A76;
            }
            default:
        }
        goto repit_A7;
    }
    default:
    }
    goto repit_A;
}
default:
}
}

```

```

void MainMenu(void){
    LCD_CLS();
    stroka=0;
    while(keypad()!=BUT_ENTER){
        if(keypad()==BUT_DOWN){stroka+=3;LCD_CLS();}
        if(keypad()==BUT_UP){stroka-=3;LCD_CLS();}
        if(stroka==253){stroka=6;}
        if(stroka==9){stroka=0;}
        for(i=0;i!=9;i+=3){
            if(i==stroka){met=MET_NOT_OR;}else{met=MET_OR;}
            LCD_PUTSF(0,i*8,NameMenu[i]);
            LCD_PUTSF(0,(i*8)+8,NameMenu[i+1]);
        }
    }
}

```

```

    }
    if(keypad()==BUT_ESC){return;}
    delay_ms(300);
}
met=MET_OR;
if(stroka==0){DiagnXX();} // диагностика на X.X.
if(stroka==3){DiagnH();} // диагностика под нагрузкой
if(stroka==6){PoiskNeispr();} // программа поиска неисправностей
}

void Memory(void){
byte page=0;
NextPage:
LCD_CLS();
LCD_PUTSF(58,0,"График:");
LCD_PUTSF(105,0,NameSave[page]);
DataToGrafik(255,page);
Setka();
delay_ms(900);
while(keypad()!=BUT_ESC){
    if(keypad()==BUT_UP){page++;if(page==10)           {page=9;} goto
NextPage;}
    if(keypad()==BUT_DOWN    ){page--;if(page==255){page=0;} goto
NextPage;}
}
}
void Help(void){
    structura(24,24,Text_help);
}

void init(){
// Timer/Counter 0 initialization
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;

```

```

ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;
// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 1000,000 kHz
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x02;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;
// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 125,000 kHz
// ADC Voltage Reference: Int., cap. on AREF
// Only the 8 most significant bits of
// the AD conversion result are used
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x86;
// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

TIMSK=0x00; // Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization

ACSR=0x80; // Analog Comparator initialization
SFIOR=0x00;

PORTA=0b00000000;
DDRA= 0b00000000;

// Global enable interrupts
#asm("sei")
}

void main(void){
    init();

```

```
LCD_INIT();
LCD_CLS();
start:
while(1){
    met=MET_OR; // метод вывода
    LCD_CLS();
    LCD_PUTSF(25,8,"СИГНАЛИЗАТОР");
    LCD_PUTSF(31,20,"СОСТОЯНИЯ");
    LCD_PUTSF(16,32,"АВТОМОБИЛЯ v1.2");
    while(1){
        if(keypad()==BUT_MENU) {MainMenu();goto start;}
        if(keypad()==BUT_MEMORY){Memory(); goto start;}
        if(keypad()==BUT_INFO) {Help(); goto start;}

    }
}
}
```

## Приложение Б

### Фотографии установки и работы ВСД



Рисунок 1 – Общий вид прибора

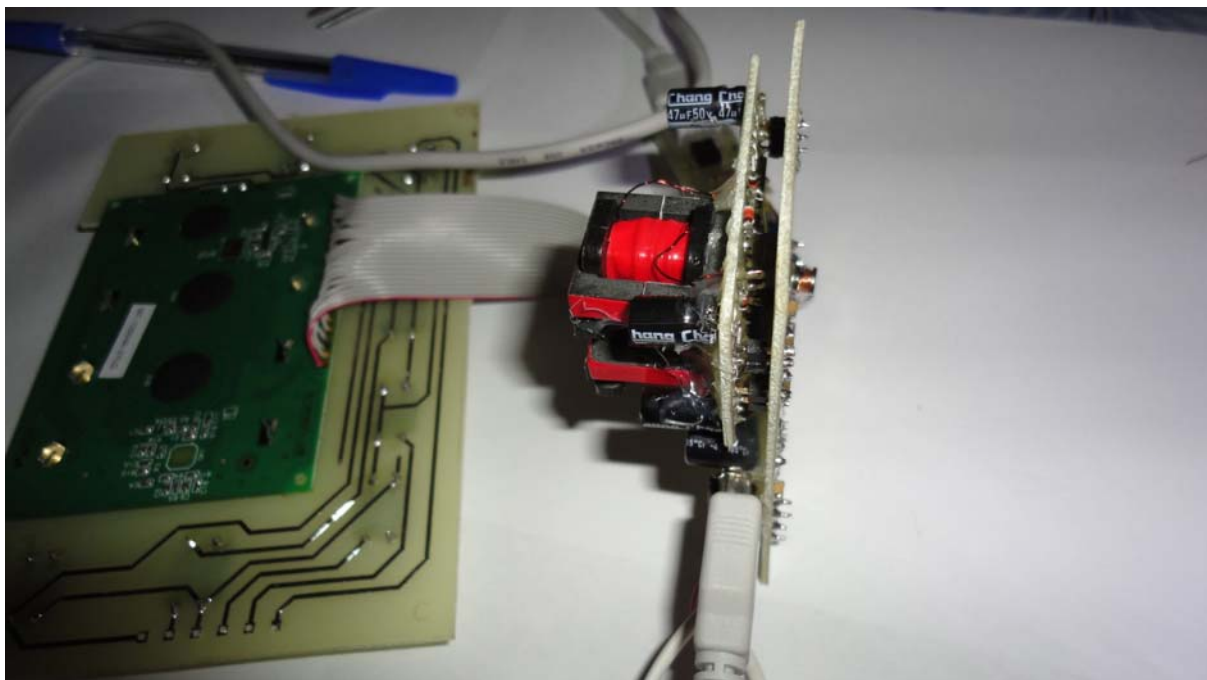


Рисунок 2 – Вид снизу платы.





Рисунок 3 – Подсоединение к аккумулятору

## Приложение В

Транспортная компания ООО «ОПОРА+»

г. Пенза ул. Байдукова, 67  
тел/факс (8412) 90-96-26  
E-mail: translider58@mail.ru

### Акт о внедрении

Комиссия в составе генерального директора ООО «ОПОРА+» О.В. Кондратьева и заместителя директора ООО «ОПОРА+» А.А. Сычева рассмотрела вопрос о целесообразности внедрения встроенной системы диагностирования дизельного двигателя, созданную на основе анализа неисправностей и предложенной аспирантом Федосковым А.В. и студентом Кривобок С.А. и научным руководителем доцентом кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства Лянденбургским В.В.

Комиссия апробировала работу встроенной системы диагностирования дизельного двигателя, предложенной аспирантом Федосковым А.В., студентом Кривобок С.А., Лянденбургским В.В. и считает целесообразным внедрение данного программного продукта и прибора для встроенного диагностирования на автотранспортном предприятии.



Генеральный директор  
ООО «ОПОРА+»

О.В. Кондратьев

Заместитель директора  
ООО «ОПОРА+»

А.А. Сычев

## Содержание

### Введение

1. Исследовательский раздел
  - 1.1 Роль диагностирования в повышении эффективности технической эксплуатации автомобильных дизелей
  - 1.2 Анализ методов поиска неисправностей
2. Экспериментальные исследования характеристик надежности дизельных топливных систем
  - 2.1 Общее назначение и цели экспериментальных исследований
  - 2.2 Характеристика объекта исследований
  - 2.3 Методика проведения исследований
  - 2.4 Анализ статистических данных по отказам элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей КамАЗ в условиях Пензы и Рязани
  - 2.5 Анализ статистических данных по отказам элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей МАЗ в условиях Пензы и Рязани
  - 2.6 Обработка экспериментальных данных
    - 2.6.1 Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей
  - 2.7 Выводы по экспериментальному разделу
3. Конструкторский раздел
  - 3.1 Общее описание алгоритма.
  - 3.2 Структура и описание режимов работы программы по диагностированию технического состояния автомобиля
4. Экологичность и безопасность проекта
  - 4.1 Обеспечение охраны труда при проведении ТО и эксплуатации встроенной системы диагностики

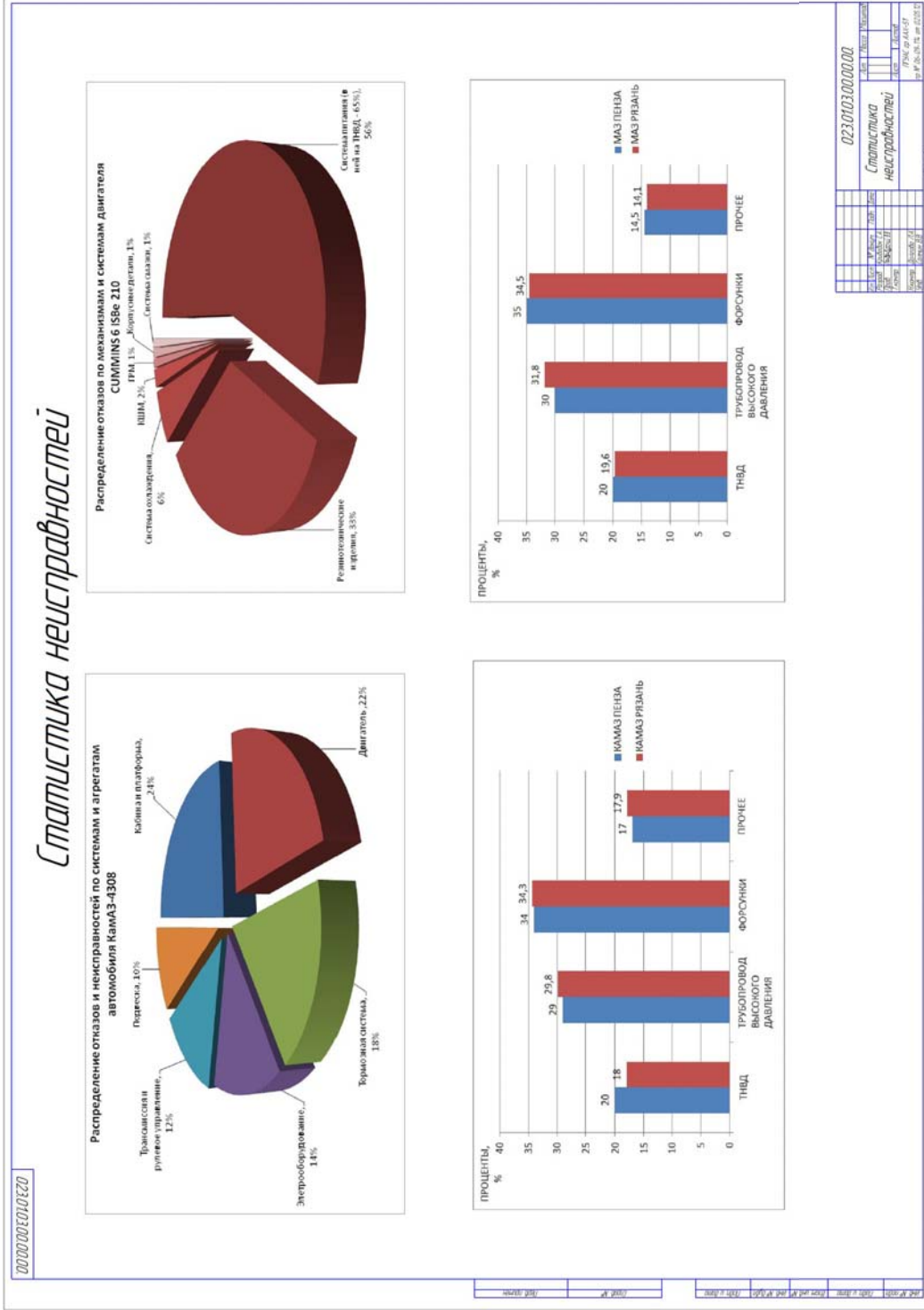
- 4.1.1 Негативные факторы труда и общие решения по охране труда при проведении ТО
- 4.1.2 Защита от шума и вибрации
- 4.1.3 Основные мероприятия по нормализации воздуха рабочей зоны
- 4.1.4 Обеспечение электробезопасности
- 4.1.5 Обеспечение безопасности при монтаже, отладке, эксплуатации разрабатываемой встроенной системы диагностики
- 4.2 Охрана окружающей среды
  - 4.2.1 Влияние разрабатываемого системы на экологичность автомобиля
- 5. Экономический раздел
  - 5.1 Методика расчета затрат на модернизацию и изготовление конструкторской разработки
    - 5.1.1 Цена покупных деталей
    - 5.1.2 Полная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции
    - 5.1.3 Стоимость вспомогательных материалов
    - 5.1.4 Расчет общепроизводственных накладных расходов на изготовление конструкции
  - 6. Расчет экономической эффективности проекта
    - 6.1 Расчет экономического эффекта от производства компьютерной программы по прогнозированию ТО автомобилей для предприятия-изготовителя программного продукта
    - 6.2 Расчет экономического эффекта для АТП от покупки компьютерной программы диагностирования автомобилей.

Заключение

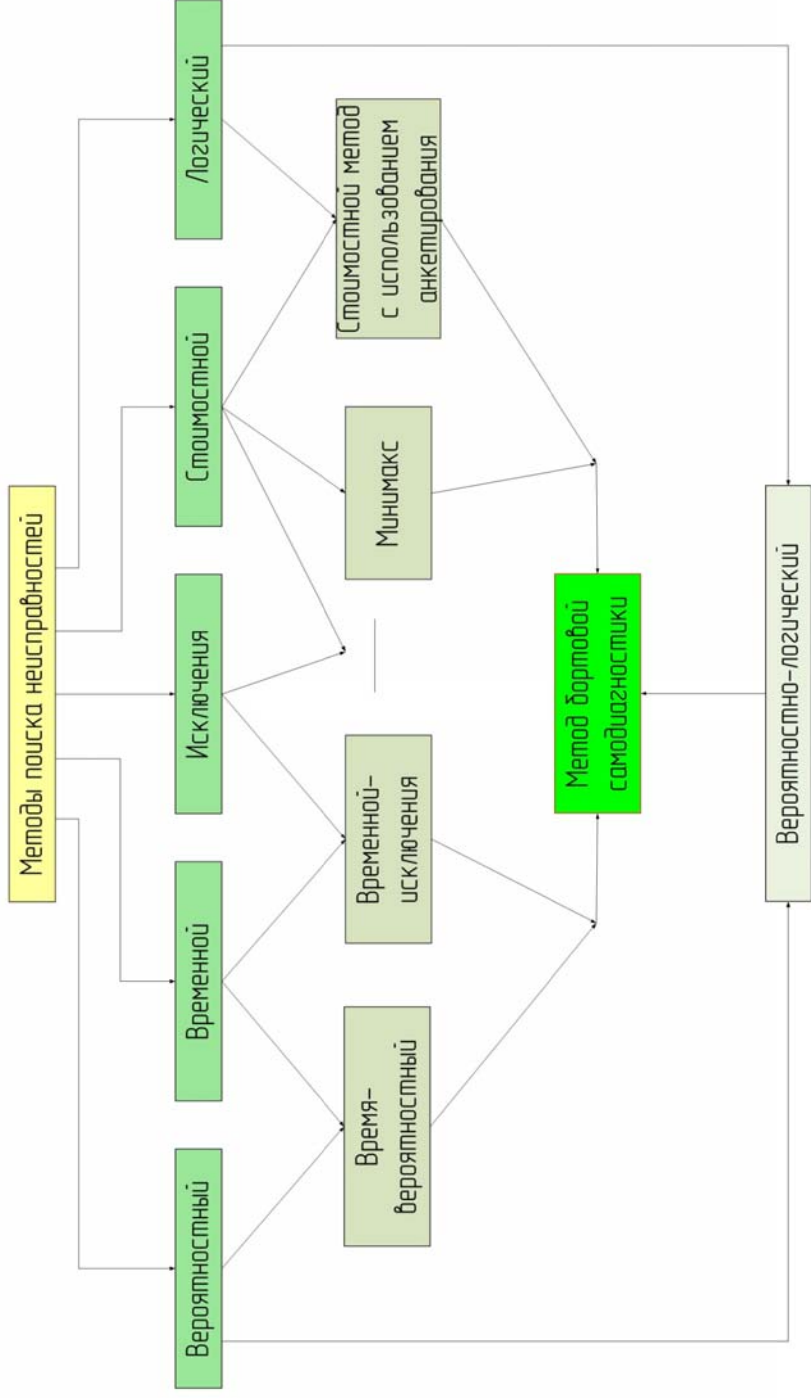
Список литературы

Приложения

## 5.2. Пример выполнения графической части



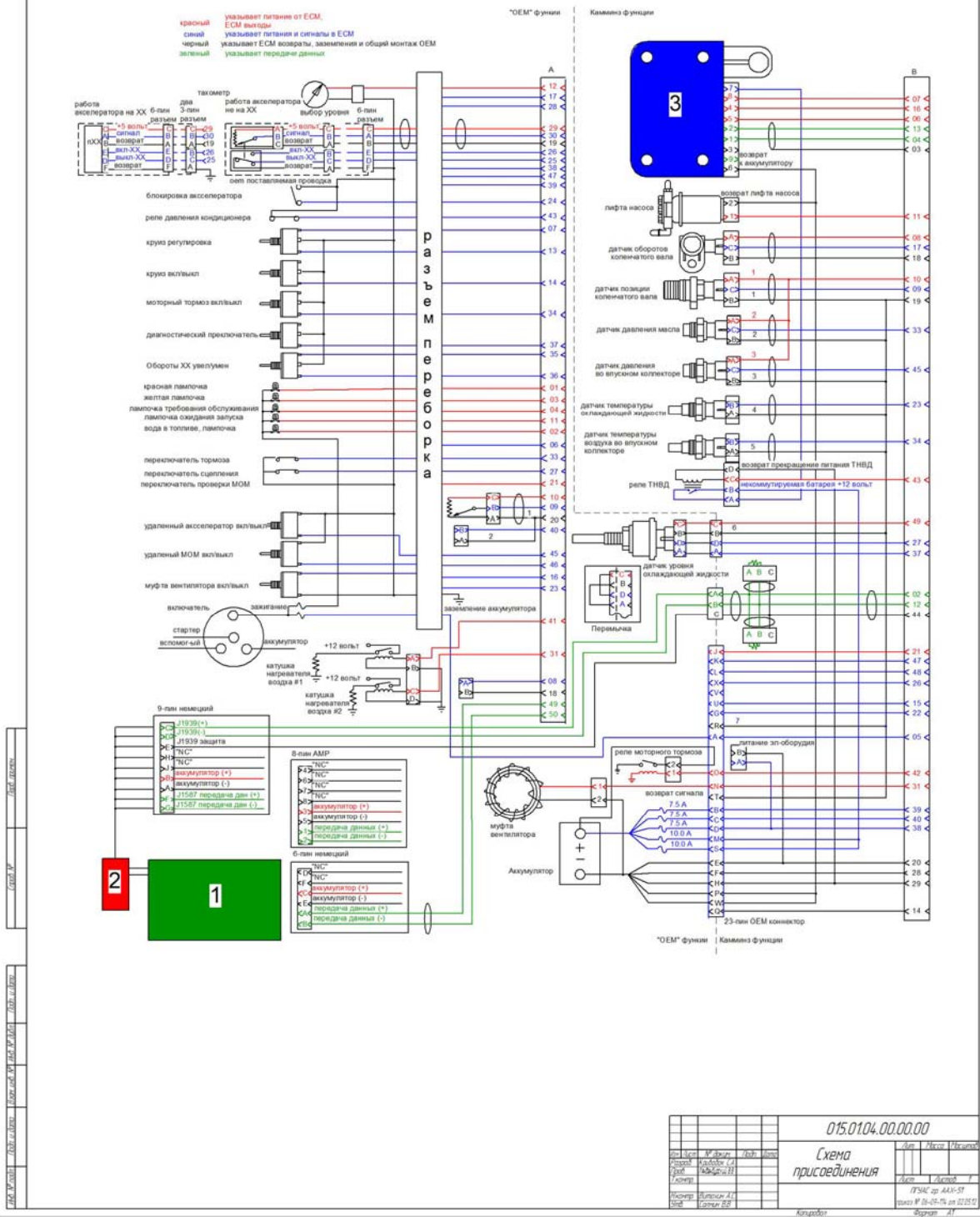
00000070101010



075.0104.00.00.00	
Методы поиска неструктурированных данных	
№ документа	075.0104.00.00.00
Дата документа	2024.01.10
№ документа	075.0104.00.00.00
Дата документа	2024.01.10
№ документа	075.0104.00.00.00
Дата документа	2024.01.10
№ документа	075.0104.00.00.00
Дата документа	2024.01.10
№ документа	075.0104.00.00.00
Дата документа	2024.01.10

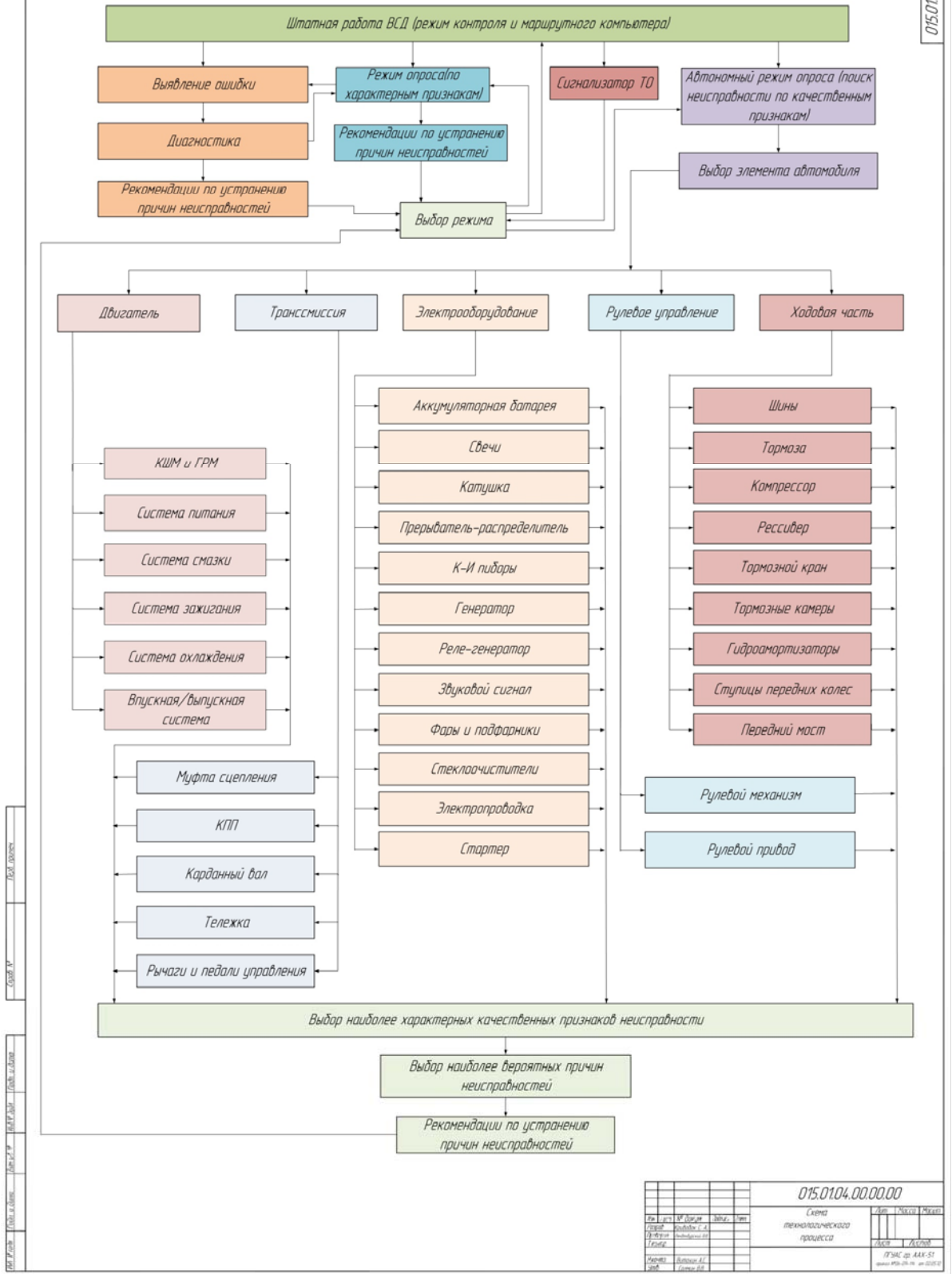
# Схема присоединения системы самодиагностики к ЭБУ двигателя

015.0104.00.00.00



# Схема технологического процесса

015.01.04.00.00.00







## Окна программы

### ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Выберите, к какому элементу автомобиля относится неисправность.

- **Двигатель**
- Трансмиссия
- Ходовая часть
- Рулевое управление
- Электрооборудование

ДАЛЕЕ

### Двигатель

Выберите, к какой системе двигателя относится неисправность.

- **КШМ и ГРМ**
- Впускная/выпускная система
- Система охлаждения
- Система питания
- Система смазки

ДАЛЕЕ

### КШМ и ГРМ

Выберите наиболее характерные качественные признаки неисправностей:

- Повышенный шум двигателя
- Двигатель медленно снижает обороты
- Коленчатый вал не проворачивается
- Повышенный шум двигателя - детонация
- Повышенный шум двигателя - шатун
- **Повышенный шум двигателя – коренной подшипник**
- Повышенный шум двигателя - поршень

ДАЛЕЕ

### Повышенный шум двигателя – коренной подшипник.

Наиболее вероятные причины неисправностей:

- Уровень масла ниже нормы
- Разжиженное или разбавленное масло
- Давление масла ниже нормы
- **Ослабление, износ или неправильная затяжка болтов коренных подшипников**
- Ослабление затяжки или повреждение болтов крепления маховика или гибкого диска
- Шейки коленчатого вала повреждены или имеют овальную форму
- Повреждение или износ коренных подшипников или установка несоответствующих коренных подшипников
- Электронные коды неисправностей в активном состоянии или большое количество пассивных кодов неисправности

ДАЛЕЕ

**Ослабление, износ или неправильная затяжка болтов коренных подшипников.**

Проверить моменты затяжки болтов коренного подшипника. Проверить болты на отсутствие износа.

ГОТОВО

Создан: 08.08.2011 11:58:27  
Последнее изменение: 11.08.2011 11:58:27

015.0104.00.00.00			
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя
№	Дата	№	Имя

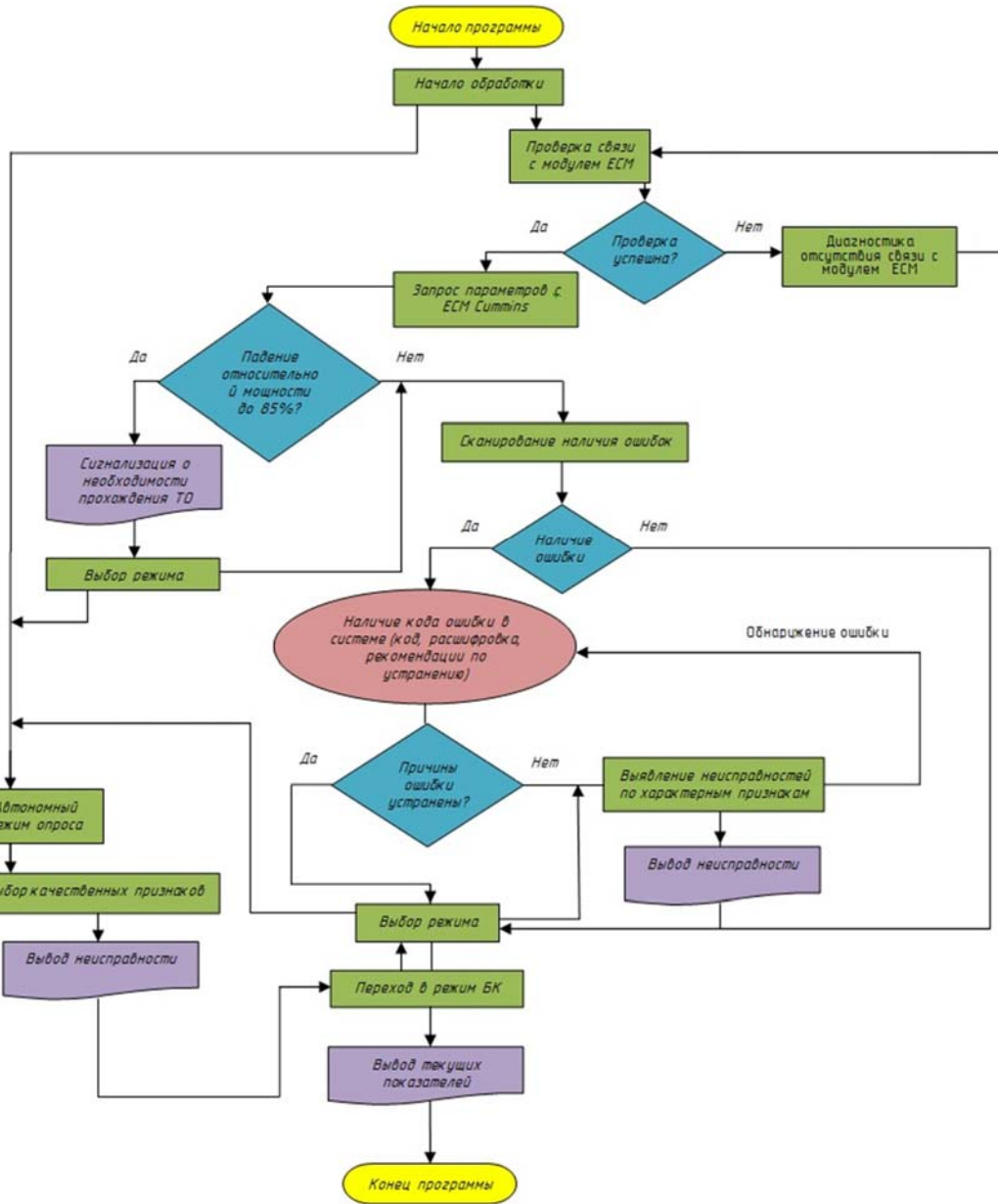
Дата программы: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Лист	1	Листов	1
Лист	1	Листов	1

ПЗЭС от АИХ-57  
www.pzs.ru, tel. (812) 212-0122

# Алгоритм

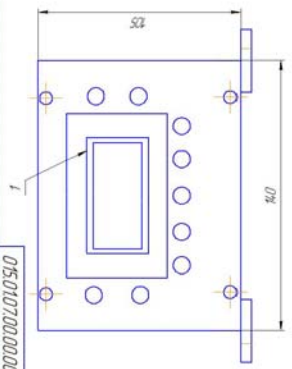
015.0104.00.00.00



Лист 1 из 1  
 Дата: 10.10.2010  
 Версия: 1.0  
 Автор: А.А.С.

015.0104.00.00.00				Дата:	Исполн:	Место:
Имя:	И.И.И.	Имя:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:
Фамилия:	И.И.И.	Фамилия:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:
Имя:	И.И.И.	Имя:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:
Фамилия:	И.И.И.	Фамилия:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:
Имя:	И.И.И.	Имя:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:
Фамилия:	И.И.И.	Фамилия:	И.И.И.	Дата:	Исполн:	Место:

001010700101050



**Технические требования**

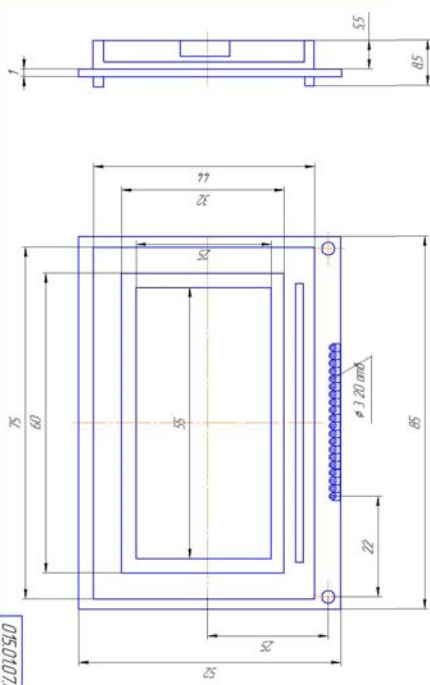
- Напряжение питания ЖК панели, В .....118-16,34
- Выдаче напряжение, В .....26
- ток потребления, мА .....10
- Напряжение питания подсветки, В .....3-5

№	Изменения	Пояснение	Исполнитель	Дата
1	021010700101050	Сборочные работы ЖК дисплея	И	2012
2	021010700101050	Разметка подсветки	И	2012
3	021010700101050	Штырь крепления	И	2012

015.0107.00.00.00  
БСК

Исполнитель: М.С. Ветеринский  
ПТС: от 04-05-07  
лист 1 из 1

001010700101050



**Технические требования**

- Напряжение питания ЖК панели, В .....118-16,34
- Напряжение питания подсветки .....3-5

№	Изменения	Пояснение	Исполнитель	Дата
1	015.0107.00.00.00	Модуль ЖК	И	2012

015.0107.00.00.00  
Модуль ЖК

Исполнитель: М.С. Ветеринский  
ПТС: от 04-05-07  
лист 1 из 1

001010700101050

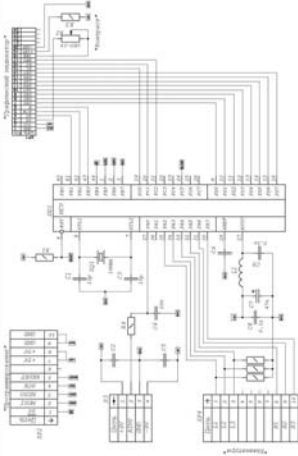


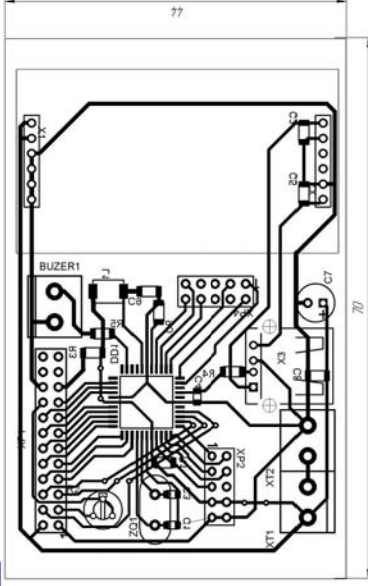
Таблица элементов

№	Обозначение	Пояснение	Исполнитель	Дата
1	RF-65	Декоративная панель	И	2012
2	(F-1)	Контраст подсветки	И	2012
3	11	Вольтаж подсветки	И	2012
4	ZBT	Вольтаж подсветки	И	2012

015.0107.00.00.00

Исполнитель: М.С. Ветеринский  
ПТС: от 04-05-07  
лист 1 из 1

001010700101050



**Технические требования**

- Компоненты располагаются не ближе 1,25мм от края заготовки
- Допуск на offset контура платы +0,3 мм
- Контур платы должен быть нарисован (линия и/или дуговая) в отдельном слое

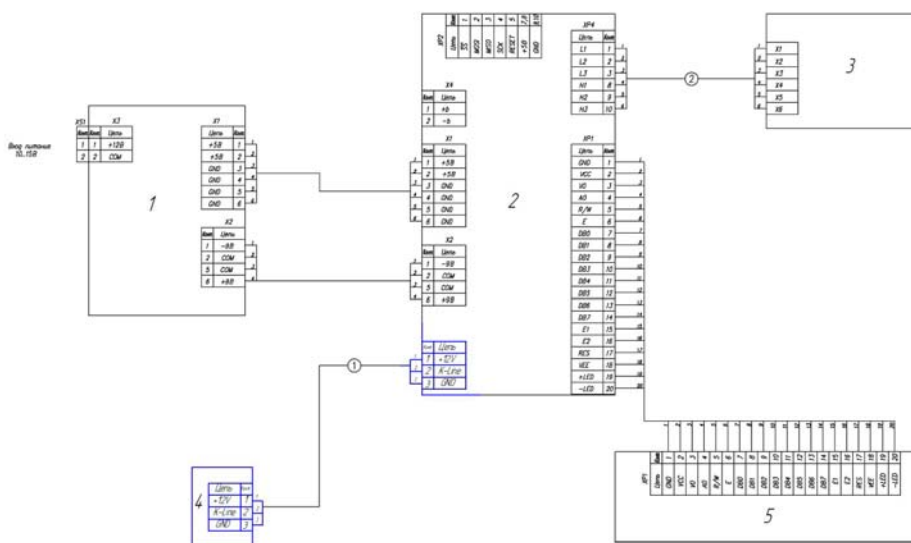
№	Изменения	Пояснение	Исполнитель	Дата
1	015.0107.00.00.00	Дынный вид платы контроллера	И	2012

015.0107.00.00.00  
Дынный вид платы контроллера

Исполнитель: М.С. Ветеринский  
ПТС: от 04-05-07  
лист 1 из 1

015.0107.00.00.00

015.0107.00.00.00

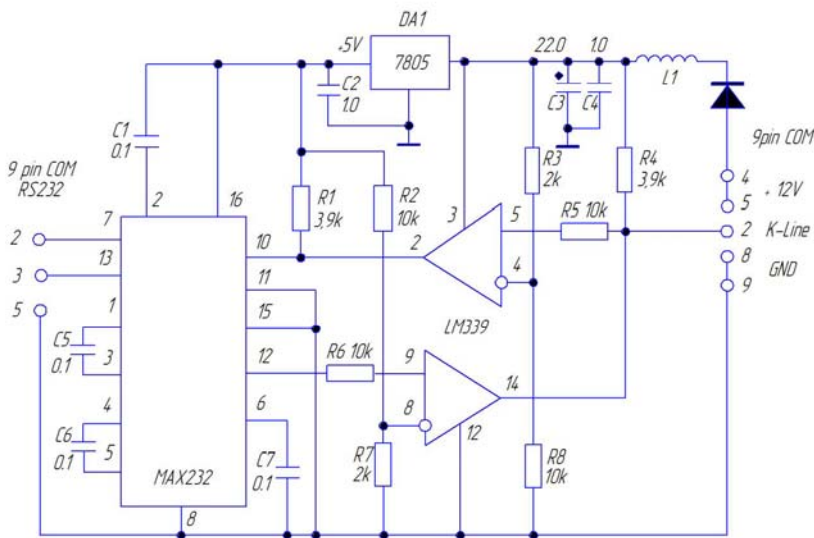


*Сборочные единицы*

- 1 - Модуль питания
- 2 - Плата контроллера
- 3 - Устройство ввода
- 4 - Разъем для сканера
- 5 - Графический индикатор МТ-12864

				015.0107.00.00.00		
№	Изм.	Дата	Исполн.	Изм.	Дата	Исполн.
				Схема электрическая принципиальная		
				ЛТЗСК зр ААХ-5Т		
				лист 1 из 1		
				дата 10.01.15		

015.0107.00.00.00



№	Обозначение	Наименование	К-т	Примечание
1	R1-R8	резисторы	8	
2	C1-C4	конденсаторы	4	
3	DA1	стабилизатор напряжения	1	
4	L1	катушка индуктивности	1	
5	LM339	микросхема	1	
6	MAX232	микросхема	1	

				015.0107.00.00.00		
№	Изм.	Дата	Исполн.	Изм.	Дата	Исполн.
				Схема электрическая адаптера		
				ЛТЗСК зр ААХ-5Т		
				лист 1 из 1		
				дата 10.01.15		

000000701050

# Технологическая карта монтажа БСК

№ операции	Наименование операции	Место выполнения	Оборудование	Трудоемкость, чел. ч	Технологические требования
1	Закупить кабель	к		0,01	
2	Откупить кабель	б		0,07	
3	Отключить клеммы на аккумулятор	б	Ключ гаечный 13	0,03	
4	Удалить адгезив	б		0,08	
5	Расфранить в полу отверстие 64мм	н	Сверло 6-4мм, фрезель	0,05	
6	Установить крепежные пробки	н		0,03	
7	Продевать от ДШГ провода в отверстие	н		0,05	
8	Примкнуть долговременные пробки к БСК	н	Ключ гаечный 13	0,05	
9	Жгут проводов прикрутить в короб	к		0,05	
10	Продевать жгут вдав. тюленя через кабель	к		0,07	
11	Продевать пробку от ЭСЗ в салон авто	б		0,05	
12	Установить клеммы на аккумулятор	б		0,03	
13	Откупить кабель	б		0,07	
14	Подвернуть клем. зажимы	к		0,03	
15	Продевать провод на сторону БСК	к		0,08	в соответствии с инструкцией
16	Закупить адгезив	к		0,03	

ИП № 0107	Дата	Лист	Из всего
ИП № 0107	Составитель	ИП № 0107	Место
ИП № 0107	Исполнитель	ИП № 0107	Исполнитель
ИП № 0107	Мастер	ИП № 0107	Мастер
ИП № 0107	Инженер	ИП № 0107	Инженер
<b>015.0107.00.00.00.</b>			
<b>Карта</b>			
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ</b>			
ИП № 0107.04.01			
ИП № 0107.04.01			
ИП № 0107.04.01			
ИП № 0107.04.01			

015.01.06.00.00.00

Расчет затрат на реализацию проекта в год.  
Расчет чистого дисконтированного дохода

Наименование статей	Ед. измерения	За 1 год
<i>Материалы:</i>		
AT24c256	Руб.	134400
Atmel AT90S213	Руб.	1296000
Панель PLCC-44	Руб.	6000
LCD 7	Руб.	4320000
Кнопка 6x6x7 12VDC 0.1A	Руб.	63360
Разъем DB-25F	Руб.	55200
Плата 160x100мм MAC-1	Руб.	1120320
Конденсаторы и резисторы	Руб.	604800
Адаптер	Руб.	960000
Вспомогательные материалы	Руб.	38400
<i>Заработная плата</i>	Руб.	8159220
<i>Производство программного продукта</i>	Руб.	31853580
<i>Итого затрат</i>	Руб.	59009964

Таблица 1. Расчет затрат на производство программного продукта

Норма временного интервала	Коэффициент дисконтиро- вания	Дисконтированные капитальные вложения, руб	Дисконтированные текущие затраты, руб	Дисконтированные поступления, руб	Чистый дисконтированный доход, руб
0	1	1000000	-	-	-1000000
1	0,91	-	53699067	54550000	650932
2	0,83	-	68366934	69412500	1016199
3	0,75	-	64543500	65625000	984955
4	0,68	-	59355432	60350000	934730
<i>Итого</i>		1000000	245964933	250087500	3586816

Таблица 2. Расчет чистого дисконтированного дохода

$$ЧДД = \sum_{t=1}^T (R_t - C_t) / (1+E)^t$$

Где: R – поступления от реализации проекта;  
C – текущие затраты на реализацию проекта;  
E – норма дисконтирования;  
t – порядковый номер временного интервала.

015.01.06.00.00.00				Экономическая эффективность
по	№ докум	дата	подпись	Лист 1 из 1
проект	контракт	г/м		Листов
исполн	№ докум	дата	подпись	
исполн	№ докум	дата	подпись	
исполн	№ докум	дата	подпись	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ опыта функционирования автомобилей в современных условиях показывает важность повышенного внимания на автотранспортных и автообслуживающих предприятиях к вопросу выбора и совершенствования методов организации производственной деятельности.

Жизнь ужесточила требования к современному специалисту, который должен быть подготовлен к самостоятельному изучению и выполнению работ, связанных с проектированием и конструированием оборудования для ТО и ТР автомобилей. Будущий инженер, выполняя дипломный проект учится ориентироваться в потоке информации и осваивать новое в науке и технике, приобретает навыки использования методов и приемов разработки дипломного проекта.

Изменение требований и совершенствование тематики дипломного проектирования предполагает корректирование содержания настоящего пособия при его переиздании.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература

1. Автомобильные двигатели [Текст]: учебник / М.Г. Шатров [и др.]; под ред. М.Г. Шатрова. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 464 с.
2. Автомобильные двигатели: Курсовое проектирование [Текст]: учеб. пособие / М.Г. Шатров [и др.]; под ред. М.Г. Шатрова. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 256 с.
3. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей [Текст]: практикум / А.П. Акимов [и др.]; под общ. ред. проф. А.П. Акимова. – Чебоксары: РИО ЧПИ МГОУ, 2012. – 232 с.
4. Автотранспортные средства с комбинированными энергоустановками (АТС и КЭУ) [Текст]: учеб. пособие / А.А. Эйдинов [и др.]. – М.: Изд-во МАДИ, 2010. – 155 с.
5. Антропов, Б.С. Диагностирование автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Б.С. Антропов, Ю.З. Звонкин, А.А. Крайнов. – Ярославль: Изд-во Ярославского ГТУ, 2009. – 187 с.
6. Апсин, В.П. Практикум по решению инженерных задач. Ч. 1. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов [Текст]: учеб. пособие / В.П. Апсин, Е.В. Бондаренко, А.Н. Мельников. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2006. – 112 с.
7. Апсин, В.П. Специальные главы надёжности и основы планирования экспериментов [Текст]: учеб. пособие / В.П. Апсин, Е.В. Бондаренко, В.И. Рассоха. – Оренбург: Изд. ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 134 с.
8. Баженов, Ю.В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Баженов. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 122 с.
9. Бакаева, Н.В. Технологическое оборудование для технического обслуживания автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2007. – 208 с.
10. Белоковылский, А.М. Основы работоспособности технических систем. Практикум [Текст]: учеб. пособие / А.М. Белоковылский, В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 168 с.
11. Блянкинштейн, И.М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие / И.М. Блянкинштейн. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. – 104 с.
12. Болдин, А.П. Надёжность и техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта. Теоретические основы [Текст]: учеб. пособие / А.П. Болдин, В.И. Сарбаев. – М.: Изд-во МАИИ, 2010. – 206 с.

13. Болштянский, А.П. Основы конструкции автомобиля [Текст]: учеб. пособие / А.П. Болштянский, Ю.А. Зензин, В.Е. Щерба. – М.: Легион-Автодата, 2005. – 312 с.

14. Бондаренко, Е.В. Курсовое проектирование по технологии восстановления деталей [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Бондаренко, Ж.А. Шахаев. – В 2-х ч. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2007. Ч. 1 – 757 с., Ч. 2 – 618 с.

15. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Текст]: учебник / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 304 с.

16. Бондаренко, Е.В. Тяговая динамика автомобиля: Практикум [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Бондаренко, С.Е. Горлатов, А.А. Гончаров. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2008. – 136 с.

17. Борычев, С.Н. Расчет передач привода автомобиля [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / С.Н., Борычев Т.В. Горина, Е.В. Лунин. – Рязань: Изд-во Рязанской ГСХА, 2005. – 114 с.

18. Будалин, С.В. Государственное регулирование технического состояния автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие / С.В. Будалин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. лесотехн. ун-та, 2005. – 193 с.

19. Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Васильева. – М.: Наука-Пресс, 2003. – 421 с.

20. Васильева, Л.С. Топлива, смазочные материалы и специальные жидкости: Показатели качества. Классификации. Ассортимент. Лабораторные работы [Текст]: учеб. пособие / Л.С. Васильева, Ю.В. Панов, А.А. Хазиев. – М.: Наука-Пресс, 2005. – 120 с.

21. Вахламов, В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета [Текст]: учебник / В.К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.

22. Вахламов, В.К. Автомобили: Основы конструкции [Текст]: учебник / В.К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 528 с.

23. Вахламов, В.К. Автомобили: Эксплуатационные свойства [Текст]: учебник / В.К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.

24. Власов, Ю.А. Проектирование технологического оборудования автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Власов, Н.Т. Тищенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. – 296 с.

25. Власов, Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Власов, Н.Т. Тищенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2004. – 277 с.

26. Волков, В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов [Текст]: учебник / В.С. Волков. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 368 с.

27. Волков, В.С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин [Текст]: учеб. пособие / В.С. Волков. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 208 с.

28. Герасименко, В.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. Практикум [Текст]: учеб. пособие / В.Я. Герасименко. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 124 с.

29. Герасимова, Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов: Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие / Н.Ф. Герасимова, М.Д. Герасимов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 310 с.

30. Гетманенко, В.М. Современные электронные устройства автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие / В.М. Гетманенко. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. – 149 с.

31. Глазков, Ю.Е. Технологический расчёт и планировка автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Ю.Е. Глазков, Н.Е. Портнов, А.О. Хренников. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 92 с.

32. Головин С.Ф. Прогнозирование и материально-техническое обеспечение в техническом сервисе дорожно-строительных машин [Текст]: учеб. пособие / С.Ф. Головин. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2005. – 145 с.

33. Головин, С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования [Текст]: учеб. пособие / С.Ф. Головин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 288 с.

34. Гребенников, А.С. Эффективное использование автомобильных шин [Текст]: учеб. пособие / А.С. Гребенников, А.С. Денисов, В.Н. Басков. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с.

35. Григорьева, Е.В. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Григорьева. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2008. – 180 с.

36. Грунцевский, Г.Б. Электрооборудование автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Г.Б. Грунцевский, А.С. Ширшиков. – Пенза: ПГУАС, 2005. – 274 с.

37. Грушевский, А.И. Автомобильные топлива [Текст]: учеб. пособие / А.И. Грушевский. – Красноярск: Политехнический институт СФУ, 2007. – 204 с.

38. Данилов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика с инженерными приложениями [Текст]: учеб. пособие / А.М. Данилов, И.А. Гарькина. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2010. – 228 с.

39. Двигатели внутреннего сгорания [Текст]: учебник/ В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина. – В 3-х кн. – 2-е изд., перераб. и доп. Кн. 1: Теория рабочих процессов. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.

40. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 272 с.

41. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учеб. пособие / Н.Ф. Баранов, Р.Ф. Курбанов, В.А. Лиханов, А.А. Лопарёв. – Киров: Изд-во Вятской ГСХА, 2007. – 304 с.

42. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков [и др.]. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2005. – 316 с.

43. Дмитренко, В.М. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе [Текст]: учеб. пособие / В.М. Дмитренко, И.А. Коновалов. – В 2-х ч. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. Ч.1 – 355 с.;

44. Дмитренко, В.М. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования подвижного состава автотранспортных средств [Текст]: конспект лекций / В.М. Дмитренко. – Пермь: Изд-во Пермского ГТУ, 2004. – 266 с.

45. Емелин, В.И. Восстановление деталей и узлов машин [Текст]: учеб. пособие / В.И. Емелин. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. – 376 с.

46. Емелин, В.И. Восстановление деталей и узлов машин [Текст]: учеб. пособие / В.И. Емелин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 408 с.

47. Еремеева, Л.Э. Основы экономики автотранспортного предприятия [Текст]: учеб. пособие / Л.Э. Еремеева. – Сыктывкар: Изд-во Сыкт. лесн. ин-та, 2009. – 256 с.

48. Жаров, С.П. Автозаправочные станции [Текст]: учеб. пособие / С.П. Жаров. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – 192 с.

49. Жердицкий, Н.Т. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Н.Т. Жердицкий, В.З. Русаков, А.А. Голованов. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 123 с.

50. Жуков, В.Т. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении [Текст]: учеб. пособие / В.Т. Жуков, И.Г. Амрахов, А.К. Скворцов. – Воронеж: Изд-во НОУ ВПО «Институт экономики и права», 2008. – 222 с.

51. Заболотный, Р.В. Технологические процессы ТО, ремонта и диагностики автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Р.В. Заболотный, П.А. Кулько. – Волгоград: ВолгГТУ, 2010. – 184 с.

52. Захаров, Е.А. Экологические проблемы автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Е.А. Захаров, С.Н. Шумский. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 120 с.

53. Заяц, Ю.А. Информатика. Использование приложений AutoCAD и MathCAD при выполнении расчётно-графических работ на ЭВМ [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Заяц, Е.И. Гужвенко. – Рязань: Изд-во Ряз. воен. автомоб. ин-та, 2005. – 165 с.

54. Звонкин, Ю.З. Современный автомобиль и электронное управление [Текст]: учеб. пособие / Ю.З. Звонкин. – Ярославль: Изд-во Ярославского ГТУ, 2006. – 250 с.

55. Зиманов, Л.Л. Организация государственного учёта и контроля технического состояния автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Л.Л. Зиманов. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 128 с.

56. Злотин, Г.Н. Теплотехника и транспортная энергетика [Текст]: учеб. пособие / Г.Н. Злотин, М.М. Галимов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ–РПК «Политехник», 2005. – 286 с.

57. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учебник / В.А. Зорин. – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. – 536 с.

58. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учебник / В.А. Зорин. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 208 с.

59. Зорин, В.А. Основы сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества [Текст]: учеб. пособие / В.А. Зорин, А.Г. Савельев, В.А. Пащенко. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2004. – 239 с.

60. Зотов, Н.М. Основы механической обработки деталей транспортных средств [Текст]: учеб. пособие / Н.М. Зотов, Е.В. Балакина. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – 119 с.

61. Иванов, С.Е. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие / С.Е. Иванов, В.А. Алексеев. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. – 255 с.

62. Инженерное проектирование в транспортном машиностроении [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2011. – 234 с.

63. Инструментальное обеспечение процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.П. Воронов, В.А. Егоров, П.С. Кузьменко, А.А. Хазиев. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2004. – 124 с.

64. Каня, В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы [Текст]: курс лекций / В.А. Каня. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. – 192 с.
65. Капустин, А.А. Автосервис и фирменное обслуживание: Дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие / А.А. Капустин. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2005. – 175 с.
66. Капустин, А.А. Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов [Текст]: учеб. пособие / А.А. Капустин, О.Л. Пирозерская. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2005. – 91 с.
67. Карабутов Н.Н. Создание интегрированных документов в Microsoft Office [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Карабутов. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2007. – 352 с.
68. Карсаков, А.П. Сертификация и лицензирование на автомобильном транспорте [Текст] / А.П. Карсаков, А.Д. Вальнев. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 201 с.
69. Касаткин, Ф.П. Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте [Текст]: учеб. пособие / Ф.П. Касаткин, Э.Ф. Касаткина. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 84 с.
70. Касаткин, Ф.П. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие / Ф.П. Касаткин, Э.Ф. Касаткина. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 201 с.
71. Касаткин, Ф.П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Текст]: учеб. пособие / Ф.П. Касаткин, С.И. Коновалов, Э.Ф. Касаткина. – М.: Академический Проспект, 2004; 2005. – 352 с.
72. Клементьев, С.М. Материалы, применяемые в автомобилестроении [Текст]: учеб. пособие / С.М. Клементьев, В.М. Пономарёв. – Чайковский: Изд-во ЧТИ (филиала) ИжГТУ, 2008. – 192 с.
73. Клементьев, С.М. Материалы, применяемые в автомобилестроении [Текст]: учеб. пособие / С.М. Клементьев, В.М. Пономарёв. – 2-е изд. – Екатеринбург: Изд-во Института экономики УрО РАН, 2009. – 206 с.
74. Колчин, А.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст]: учеб. пособие / А.П. Колчин, В.П. Демидов. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 2002, 2003. – 496 с.
75. Колчин, В.С. Основы диагностики и технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.С. Колчин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – 156 с.
76. Корчагин, В.А. Оценка эффективности инженерных решений [Текст]: учеб. пособие / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева; под ред. В.А. Корчагина. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2008. – 160 с.

77. Корчагин, В.А. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / В.А. Корчагин, Д.И. Ушаков; под ред. В.А. Корчагина. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2008. – 62 с.

78. Косолапов, В.М. Лицензирование на автомобильном транспорте [Текст]: Учеб. пособие / В.М. Косолапов. – 2-е изд. – Чебоксары: РИО ЧПИ МГОУ, 2012. – 74 с.

79. Кравченко, В.А. Автомобили: Основы теории и расчёта [Текст]: лабораторный практикум / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 226 с.

80. Кравченко, В.А. Автомобили: Основы теории и расчёта [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 363 с.

81. Кравченко, В.А. Автомобиль: Основы конструкции и расчёта [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок, В.А. Исмаилов. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО «АЧГАА», 2009. – 236 с.

82. Кравченко, В.А. Двигатели иностранных фирм (особенности конструкции) [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кравченко, Н.В. Сергеев, В.П. Шоколов. – Зерноград: Изд-во ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2011. – 250 с.

83. Кравченко, В.А. Потребительские свойства автотранспортных средств (Основы теории и расчёта) [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кравченко. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 318 с.

84. Кравченко, В.А. Потребительские свойства автотранспортных средств [Текст]: лабораторный практикум / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 226 с.

85. Кравченко, В.А. Эксплуатационные свойства автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кравченко. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО «АЧГАА», 2005. – 218 с.

86. Крылов, В.Ф. Электрохимические технологии в авторемонтном производстве [Текст]: учеб. пособие / В.Ф. Крылов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 191 с.

87. Кудрин, А.И. Основы расчета нестандартизованного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.И. Кудрин. – Челябинск: Изд-во Ю.-Ур.ГУ, 2003. – 168 с.

88. Кузнецов, Е.С. Управление техническими системами [Текст]: учеб. пособие / Е.С. Кузнецов. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 1998; 2000; 2002. – 202 с.

89. Лабораторные работы по электрооборудованию автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ютт [и др.]. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2009. – 206 с.

90. Лабораторный практикум по дисциплине: «Технологические процессы технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования автомобилей» [Текст]: учеб. пособие / А.В. Жученко, Ю.Я. Маренич, В.Н. Щиров, И.Г. Абрамов. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО «АЧГАА», 2008. – 136 с.

91. Легков, А.И. Топливная аппаратура двигателей [Текст]: учеб. пособие / А.И. Легков, С.А. Плотников. – Киров: Издание Кировского филиала МГИУ, 2005. – 198 с.

92. Легков, А.И. Электронное оборудование автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.И. Легков, А.А., Лопарёв С.А. Плотников. – 2-е изд. – Киров: Издание Кировского филиала МГИУ, 2008. – 160 с.

93. Лиханов, В.А. Экологическая безопасность [Текст]: учеб. пособие / В.А. Лиханов, О.П. Лопатин. – Киров: Изд-во Вятской ГСХА, 2006. – 126 с.

94. Лобов, Н.В. Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Лобов, В.Н. Носков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 166 с.

95. Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания [Текст]: учебник / В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – В 3-х кн. – 2-е изд., перераб. и доп. Кн. 2: Динамика и конструирование. – М.: Высшая школа, 2005. – 400 с.

96. Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания [Текст]: учебник / В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – В 3-х кн. – 2-е изд., перераб. и доп. Кн. 3: Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС. – М.: Высшая школа, 2005. – 414 с.

97. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология [Текст]: учебник для транспортных вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. – М.: Высшая школа, 2001. – 273 с.

98. Льянов, М.С. Технологический расчёт АТП [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / М.С. Льянов. – Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80 с.

99. Лялин, В.П. Автомобили: Основы теории эксплуатационных свойств [Текст]: учеб. пособие / В.П. Лялин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. лесотенич. ун-тета, 2006. – 206 с.

100. Лянденбургский, В.В. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский, В.В. Коновалов, А.В. Баженов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2011. – 248 с.

101. Лянденбургский, В.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Курсовое проектирование [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов, А.В. Рыбачков. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2012. – 260 с.



102. Лянденбургский, В.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Диагностирование автомобилей. Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский, А.А. Карташов, А.С. Иванов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2011. – 288 с.

103. Лянденбургский, В.В. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов, А.В. Рыбачков. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2011. – 134 с.

104. Малкин, В.С. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Малкин. – Тольятти: Издание Тольяттинского ГУ, 2006. – 131 с. – Режим доступа: <http://teard.tltsu.ru>

105. Малкин, В.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.С. Малкин, Н.И. Живоглядов, Е.Е. Андреева. – Тольятти: Издание ТГУ, 2005. – 108 с.

106. Малкин, В.С. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.С. Малкин. – Тольятти: Издание ТГУ, 2004. – 110 с.

107. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие / В.С. Малкин. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 288 с.

108. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007, 2009. – 224 с.

109. Мельников, С.Е. Основы права. Т. 2. Правовое регулирование автотранспортной деятельности [Текст]: учеб. пособие / С.Е. Мельников, Т.Е. Мельникова. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2005. – 306 с.

110. Методы принятия оптимальных решений [Текст]: учеб. пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, В.Б. Светличная, Т.А. Матвеева. – Ч. 1. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГАСУ, 2011. – 155 с.

111. Мороз, С.М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие / С.М. Мороз. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 208 с.

112. Москвин, Е.В. Эксплуатационные материалы [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Москвин. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2005. – 204 с.

113. Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов [Текст]: учебник / В.А. Набоких. – 2-е изд. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 240 с.

114. Назаренко, А.С. Техническая эксплуатация машин и оборудования лесопромышленных предприятий [Текст]: учеб. пособие /

А.С. Назаренко, В.В., Быков А.Ю. Тесовский. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 167 с.

115. Напольский, Г.М. Основы технологического проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Г.М. Напольский, И.А. Якубович. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2010. – 87 с.

116. Напхоненко, Н.В. Эффективность, экономика сервисных услуг и основы предпринимательства [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Напхоненко. – Новочеркасск: Изд-во Юж.-Рос. гос. техн. ун-та, 2010. – 467 с.

117. Нарбут А.Н. Автомобили: Рабочие процессы и расчет механизмов и систем [Текст]: учебник / А.Н. Нарбут. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 256 с.

118. Никитина, М.А. Обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. пособие по немецкому языку / М.А. Никитина, Н.А. Меркулова, Е.Э. Алимова; под ред. проф. А.А. Капустина. – СПб.: Изд-во СПбГУЭС, 2010. – 143 с.

119. Николаев, Н.Н. Основы теории надёжности и диагностика [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Николаев. – Зерноград: Изд-во ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 148 с.

120. Новиков, А.Н. Автомобильные заправочные станции и комплексы [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков, А.Л. Севостьянов. – Орёл: Изд-во ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 145 с.

121. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков, М.П. Стратулат, А.Л. Севостьянов. – Орёл: Изд-во Орловского ГТУ, 2006. – 332 с.

122. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение деталей машин, изготовленных из алюминиевых сплавов, электрохимическими способами [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева. – Орёл: Изд-во Орловского ГТУ, 2004. – 170 с.

123. Новиков, А.Н. Окраска автомобилей в условиях сервисных предприятий [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков, А.С. Бодров. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2009. – 192 с.

124. Новиков, А.Н. Охрана и безопасность труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков, А.П. Лапин, Б.М. Тюриков. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2008. – 244 с.

125. Новиков, А.Н. Проектирование предприятий автотранспорта [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева. – Орёл: Изд-во Орловского ГТУ, 2003. – 80 с.

126. Новосёлов, А.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: курсовое и дипломное проектирование [Текст] /

А.М. Новосёлов. – Чебоксары: Изд-во Волжского филиала МАДИ, 2012. – 112 с.

127. Нормативное обеспечение экологической безопасности автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / В.А. Максимов, В.И. Сарбаев, Р.И. Исмаилов, И.В. Воробьев. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2004. – 235 с.

128. Овчинников, В.П. Технологические процессы диагностирования, обслуживания и ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.П. Овчинников, Р.В. Нуждин, М.Ю. Баженов. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 288 с.

129. Озорнин, С.П. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учеб. пособие / С.П. Озорнин. – Чита: Изд-во ЧитГУ, 2006. – 123 с.

130. Озорнин, С.П. Производственно-техническая инфраструктура предприятий сервиса машин [Текст]: учеб. пособие / С.П. Озорнин. – Чита: РИК ЧитГУ, 2010. – 166 с.

131. Оптимизационные и имитационные модели на автомобильном транспорте и в автосервисе [Текст]: учеб. пособие / Р.Г. Хабибуллин, И.В. Макарова, Д.М., Лысанов Э.М. Мухаметдинов. – Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2005. Ч. 1 – 161 с.; Ч. 2 – 112 с.

132. Осипов, А.Г. Специальная техника для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Текст]: учеб. пособие / А.Г. Осипов. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. – 305 с.

133. Основы компьютерной графики [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Камбург, Е.В. Винничек, О.В. Бочкарёва, В.Ю. Акимова. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2009. – 164 с.

134. Основы конструкции автомобиля [Текст]: учеб. пособие / А.М. Иванов [и др.]. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. – 336 с.

135. Основы проектирования эксплуатационных баз [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / И.Н. Кравченко [и др.]. – Балашиха: Изд-во ВТУ, 2005. – 182 с.

136. Основы проектирования эксплуатационных предприятий. Ч. 1. Основы организации и технологического расчета [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Кравченко, В.А. Зорин, Р.М. Гатауллин, В.Ю. Гладков. – Балашиха: Изд-во ВТУ, 2005. – 306 с.

137. Павлов, Е.В. Топливо-смазочные материалы и специальные жидкости для строительных машин. Ч. 1. Моторные топлива и присадки к моторным маслам [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Павлов, А.Ф. Крюков. – Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2007. – 98 с.

138. Панов, Ю.В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей [Текст] / Ю.В. Панов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 160 с.

139. Певнев, Н.Г. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений [Текст]: учеб. пособие / Н.Г. Певнев, Л.С. Трофимова, Е.О. Чебакова; под ред. Н.Г. Певнева. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. – 104 с.

140. Передерий, В.Г. Экономика автотранспортного предприятия [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.

141. Петров, Г.Г. Трансмиссия автомобилей (Анализ конструкций, основы расчёта) [Текст]: учеб. пособие / Г.Г. Петров, Э.И. Удлер. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2008. – 256 с.

142. Плиев, С.Х. Расчёт двигателей внутреннего сгорания [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / С.Х. Плиев, Г.И. Мамити, В.Х. Плиев. – Владикавказ: Изд-во ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2010. – 104 с.

143. Подчинок, В.М. Эксплуатация военной автомобильной техники [Текст]: учебник / В.М. Подчинок. – Рязань: Русское слово, 2006. – 686 с.

144. Пономарев, В.М. Эксплуатационные материалы для автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / В.М. Пономарев. – Чайковский: Изд-во ЧТИ ИжГТУ, 2003. – 84 с.

145. Проверка технического состояния транспортных средств [Текст]: учеб. пособие / А.Л. Безруков [и др.]. – Нижний Новгород: Изд-во НГТУ, 2009. – 404 с.

146. Проектирование автомобильных заправочных станций [Текст]: учеб. пособие / О.Ф. Данилов, А.И. Киреева, С.П. Колесников, В.Д. Ильиных; под ред. проф. О.Ф. Данилова. – Тюмень: Изд-во «Мастер», 2008. – 205 с.

147. Проектирование в AutoCAD 2002 – 2005: Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / И.Г. Григорьев, Т.Н. Засецкая, М.И. Иванов, Е.П. Петрова. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2006. – 264 с.

148. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / О.Ф. Данилов, И.И. Карамышева, А.И. Киреева, В.Д. Ильиных; под ред. проф. О.Ф. Данилова. – Тюмень: Изд-во «Мастер», 2007. – 439 с.

149. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / В.В. Замешаев,

В.С. Дубасов, В.Н. Чекмарев, Е.В. Лунин. – Рязань: Изд-во Рязанской ГСХА, 2005. – 81 с.

150. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Верёвкин [и др.]; под общ. ред. Н.А. Давыдова. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 400 с.

151. Прокопьев, В.Н. Основы триботехники: Текст лекций [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Прокопьев, Н.А. Усольцев, Е.А. Задорожная. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 131 с.

152. Проскурин, А.И. Теория автомобиля: Примеры и задачи [Текст]: учеб. пособие / А.И. Проскурин. – Пенза: Изд-во ПГАСА, 2002. – 124 с.; 2-е изд., перераб. и доп., 2003. – 204 с.

153. Проскурин, А.И. Теория автомобиля: Примеры и задачи [Текст]: учеб. пособие. / А.И. Проскурин – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 200 с.

154. Пугачёв, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 272 с.

155. Путин, В.А. Шины и колеса легковых автомобилей [Текст] / В.А. Путин. – Челябинск: Изд-во Ю-УрГУ, 2001.

156. Расчет и подбор оборудования для объектов материально-технической базы [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань: Изд-во Рязанской ГСХА, 2005. – 89 с.

157. Родионов, Ю.В. Перевозка нефтепродуктов автомобильным транспортом [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2007. – 204 с.

158. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования станций технического обслуживания автомобилей и автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2012. – 268 с.

159. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2008. – 366 с.

160. Родионов, Ю.В. Ремонт автомобилей: Техническое нормирование труда [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / Ю.В. Родионов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2003. – 192 с.; 2-е изд., перераб. и доп., 2005. – 220 с.

161. Рубец, А.Д. История автомобильного транспорта России [Текст]: учеб. пособие / А.Д. Рубец. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 304 с.

162. Рыбачков, А.В. Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие /

А.В. Рыбачков, В.В. Лянденбургский. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2006. – 94 с.

163. Рыбачков, А.В. Производственно-технические особенности функционирования станций технического обслуживания автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.В. Рыбачков, В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2012. – 228 с.

164. Рыбачков, А.В. Ресурсосбережение при техническом обслуживании и ремонте автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.В. Рыбачков, В.В. Лянденбургский, Л.А. Долгова. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2011. – 128 с.

165. Рыбин, Н.Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Рыбин. – Курган: Изд-во Курганского ГУ, 2006. – 149 с.

166. Рыбин, Н.Н. Проектирование и реконструкция автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Рыбин. – Курган: Изд-во Курганского ГУ, 2007. – 138 с.

167. Рябчинский, А.И. Основы сертификации: Автомобильный транспорт [Текст]: учебник / А.И. Рябчинский, Р.К. Фотин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 336 с.

168. Рябчинский, А.И. Экологическая безопасность автомобиля [Текст]: учеб. пособие / А.И., Рябчинский Ю.В. Трофименко, С.В. Шелмаков; под ред. В.Н. Луканина. – М.: Изд-во МАДИ (ТУ), 2000. – 95 с.

169. Саванчук, Р.В. Системы, технологии и организация сервисных услуг на СТОА [Текст]: учеб. пособие / Р.В. Саванчук, И.Н. Быстрова, О.В. Чефранова. – Шахты: Изд-во ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012. – 242 с.

170. Саванчук, Р.В. Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов: Курсовое проектирование [Текст]: учеб. пособие / Р.В. Саванчук, И.К. Гугуев. – Шахты: Изд-во ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2010. – 110 с.

171. Сазонов, С.П. Автомобильные перевозки и безопасность движения [Текст]: сборник задач / С.П. Сазонов, Е.В. Иванникова. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2007. – 104 с.

172. Сазонов, С.П. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие / С.П. Сазонов. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2006. – 240 с.

173. Салмин, В.В. Основы расчёта транспортных энергетических установок. Курсовое проектирование [Текст]: учеб. пособие / В.В. Салмин, И.А. Якубович, Б.Ю. Давыденко. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2011. – 135 с.

174. Сарбаев В.И., Тарасов В.В. Условия функционирования и выбор стратегии развития предприятий автосервиса [Текст]: учеб. пособие / В.И. Сарбаев, В.В. Тарасов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГИУ, 2002. – 116 с.

175. Севостьянов, А.Л. Основы технологии производства и ремонт автомобилей: Курс лекций [Текст]: учеб. пособие / А.Л. Севостьянов. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2006. – 183 с.

176. Севрюгина, Н.С. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса. Практикум [Текст]: учеб. пособие / Н.С., Севрюгина Е.В. Прохорова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 123 с.

177. Сильянов, В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц [Текст]: учебник / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 352 с.

178. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.Ф. Синельников. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 320 с.

179. Специальный курс ремонта автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие / В.П. Апсин [и др.]. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 172 с.

180. Ставров, А.П. Автомобильные топлива, масла, смазки и специальные технические жидкости [Текст]: учеб. пособие / А.П. Ставров, В.В. Вязовский. – Челябинск: Изд-во Ю-УрГУ, 2008. – 181 с.

181. Ставров, А.П. Развитие автомобильного транспорта России [Текст]: учеб. пособие / А.П. Ставров, А.Е. Вязовский. – Челябинск: Изд-во Ю-УрГУ, 2004. – 104 с.

182. Стручалин, В.М. Современные и перспективные электронные системы автомобилей. Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / В.М. Стручалин. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2008. – 261 с.

183. Стручалин, В.М. Техническая эксплуатация автомобилей, оборудованных компьютерными системами [Текст]: учеб. пособие / В.М. Стручалин. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2009. – 194 с.

184. Суетова, А.А. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: Устройство автомобиля [Текст]: учеб. пособие / А.А. Суетова, В.А. Васильев, А.В. Олейников. – Абакан: Ред.-Изд-во сектор ХТИ – филиала СФУ, 2011. – 296 с.

185. Тахтамышев, Х.М. Основы технологического расчёта автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Х.М. Тахтамышев. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 352 с.

186. Теория автомобиля и двигателя в примерах и задачах [Текст]: учеб. пособие / В.А. Умняшкин [и др.]. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2004. – 222 с.

187. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для вузов. – 4-е изд. перераб. и доп./ Е.С. Кузнецов [и др.]; под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Наука, 2001; 2004. – 535 с.

188. Техническая эксплуатация автомобилей: Управление технической готовностью подвижного состава [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов, А.А. Бочков. – Ростов н/Д: Феникс, 2004; 2-е изд. – 2007. – 314 с.

189. Технические экспертизы на транспорте [Текст]: учеб. пособие. / Ю.Я. Комаров [и др.]; под ред. Ю.Я. Комарова, Н.М. Зотова. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2009. – 300 с.

190. Техническое обслуживание, выявление неисправностей и устранение отказов в системе питания дизелей [Текст]: учеб. пособие / А.П. Уханов, Е.А. Чуфистов, А.А. Черняков, С.П. Педай. – Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ, 2008. – 106 с.

191. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса [Текст]: учеб. пособие / В.А. Першин, А.Н. Ременцов, Ю.Г. Сапронов, С.Г. Соловьёв. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2008. – 413 с.

192. Типаж и эксплуатация гаражного оборудования: Выбор, приобретение, монтаж и техническая эксплуатация [Текст]: учеб. пособие / В.А. Першин, А.Н. Ременцов, Ю.Г. Сапронов, С.Г. Соловьёв. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2008. – 129 с.

193. Трофименко, Ю.В. Экология: Транспортное сооружение и окружающая среда [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Трофименко, Г.И. Евгеньев; под ред. Ю.В. Трофименко. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 400 с.

194. Удлер, Э.И. Конструкция автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Э.И. Удлер, О.Ю. Обоянцев. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 376 с.

195. Удлер, Э.И. Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте [Текст]: учеб. пособие / Э.И. Удлер, Г.Г. Петров. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2003. – 191 с.

196. Улашкин, А.П. Курсовое проектирование по восстановлению деталей [Текст]: учеб. пособие / А.П. Улашкин, Н.С. Тузов. – Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2003. – 116 с.

197. Управление автосервисом [Текст]: учеб. пособие / Л.Б. Миротин [и др.]; под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2004. – 320 с.



198. Усольцев, Н.А. Триботехника [Текст]: учеб. пособие к лабораторным работам / Н.А. Усольцев, Е.А. Задорожная. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 94 с.
199. Устройство и техническое обслуживание транспортных средств [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Лунин, С.С. Рогов, С.С. Стенин, А.В. Шемякин. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2010. – 84 с.
200. Фаскиев, Р.С. Проектирование приспособлений [Текст]: учеб. пособие / Р.С. Фаскиев, Е.В. Бондаренко. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2006. – 178 с.
201. Федотов, А.И. Диагностика автомобиля [Текст]: учебник / А.И. Федотов. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 468 с.
202. Федотов, А.И. Основы расчёта и потребительские свойства автомобилей [Текст]: учеб. пособие / А.И. Федотов, А.М. Зарщиков. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 334 с.
203. Филатов С.К. Сертификация автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие / С.К. Филатов. – зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО «АЧГАА», 2005. – 134 с.
204. Фролов, Н.Н. Экономика предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Фролов, Н.В. Напхоненко, Л.И. Колоскова, А.А. Ильинова; под ред. Н.В. Напхоненко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: ИКЦ «Март», 2008. – 480 с.
205. Черепанов, Л.Б. Основы проектирования и расчёт элементов двигателя внутреннего сгорания [Текст]: учеб. пособие / Л.Б. Черепанов. – Пермь: Изд-во Пермского ГТУ, 2005. – 105 с.
206. Черников, В.В. Основы работы в системе AUTOCAD 2005. Методические указания [Текст] / В.В. Черников. – М.: ИПК МАДИ (ГТУ), 2006. – 330 с.
207. Черников, В.В. Подготовка чертежей в САПР AUTOCAD 2008. Методические указания [Текст] / В.В. Черников. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2008. – 347 с.
208. Чикулаева, В.В. Техническая эксплуатация автомобилей (лабораторный практикум) [Текст]: учеб. пособие / В.В. Чикулаева. – Орёл: Изд-во ОрёлГТУ, 2006. – 116 с.
209. Шатерников, В.С. Лабораторный практикум по автомобильным двигателям [Текст]: учеб. пособие / В.С. Шатерников, Ю.В. Семикопенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 166 с.
210. Шахаев, Ж.А. Курсовое проектирование по основам технологии производства автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Ж.А. Шахаев, Е.В. Бондаренко. – В 2-х ч. – Оренбург: Изд-во ИПК ГОУ Оренбургский ГУ, 2002. Ч.1 – 231 с.; Ч.2 – 455 с.

211. Шевченко, П.Л. Тепловые расчёты автомобильных двигателей [Текст]: учеб. пособие / П.Л. Шевченко. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 187 с.

212. Шец, С.П. Проектирование и эксплуатация технологического оборудования для технического сервиса автомобилей в условиях АТП [Текст]: учеб. пособие / С.П. Шец, И.А. Осипов, А.В. Фролов. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2004. – 270 с.

213. Шец, С.П. Техническое диагностирование элементов электрооборудования автомобилей: Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / С.П. Шец, С.В. Волохо. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2005. – 62 с.

214. Щербаков, А.Б. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте [Текст]: учеб. пособие / А.Б. Щербаков. – Братск: Издание БрГУ, 2006. – 206 с.

215. Щириков, В.Н. Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий [Текст]: лабораторный практикум / В.Н. Щириков, А.В. Зацаринный, Д.Н. Безменников. – зерноград: Изд-во АЧГАА, 2010. – 140 с.

216. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Бондаренко [и др.]. – Орёл: Изд-во Орёл ГТУ, 2010. – 254 с.

217. Экономика предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Б.Ю. Сербиновский [и др.]. – М.; Ростов н/Д: ИЦ «МарТ», 2005. – 496 с.

218. Эксплуатация автоматизированной системы контроля проезда в условиях автобусных парков ГУП «МОСГОРТРАНС» [Текст]: учеб. пособие / Р.И. Исмаилов [и др.]. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2007. – 254 с.

219. Эксплуатация антиблокировочных систем грузовых автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ютт, А.М. Резник, В.В. Морозов, А.И. Попов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 88 с.

220. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин [Текст]: учебник / В.А. Зорин [и др.]; под ред. В.А. Зорина. – М.: УМЦ Триада, 2006. – 471 с.

221. Эксплуатация электронных систем автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ютт, А.М. Резник, В.В. Морозов, А.И. Попов. – М.: Изд-во МАДИ, 2012. – 253 с.

222. Ютт, В.Е. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ютт, Г.Е. Рузавин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 104 с.

223. Ютт, В.Е. Электрооборудование автомобилей [Текст]: учебник / В.Е. Ютт. – 4-е изд. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 440 с.

224. Яговкин, А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие / А.И. Яговкин. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 400 с.

225. Яговкин, А.И. Управление производственно-экономическими системами [Текст]: учеб. пособие / А.И. Яговкин. – Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2003. – 176 с.

226. Янин, В.С. Основы экологической токсикологии [Текст]: учеб. пособие / В.С. Янин. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2005. – 124 с.

227. Яркин, Е.К. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Е.К. Яркин, В.М. Зеленский, Е.В. Харченко. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2006. – 321 с.

228. Яхьяев, Н.Я. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учеб. пособие / Н.Я., Яхьяев С.Н. Яхьяева. – Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2007. – 118 с.

229. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надёжности автомобилей и техническая диагностика [Текст]: учеб. пособие / Н.Я., Яхьяев М.М. Магомедов. – Махачкала: Изд-во Махачкалинского филиала МАДИ (ГТУ), 2006. – 134 с.

230. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надёжности и диагностика [Текст]: учебник / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 256 с.

### **Дополнительная литература**

231. Домке, Э.Р. Курсовое и дипломное проектирование: Методика и общие требования [Текст]: учеб. пособие / Э.Р. Домке [и др.]. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2003. – 227 с.

232. Каверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин [Текст] / С.В. Каверзин. – Красноярск: ПИК «Офсет», 1997. – 384 с.

233. Коган, Э.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта [Текст] / Э.И. Коган, В.А. Хайкин. – М.: Транспорт, 1982. – 161 с.

234. Колесник, П.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для вузов / П.А. Колесник, В.А. Шейнин. – М.: Транспорт, 1985. – 325 с.

235. Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта [Текст] / Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1985. – 216 с.

236. Методика расчета экономической эффективности внедрения новой техники на автомобильном транспорте. Центральное проектно-технологическое бюро по внедрению новой техники и научно-исследовательских работ на автомобильном транспорте [Текст]. – М.: Транспорт, 1975. – 184 с.
237. Методические указания для выполнения курсовой работы по технической эксплуатации автомобилей [Текст] / под ред. В.В. Лянденбургского. – Пенза: ПГАСА, 2000. – 16 с.
238. Новиков, А.Н. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Новиков [и др.]. – Орёл: Изд. ОрёлГТУ, 2005. – 316 с.
239. Проектирование механических передач [Текст]: учебно-справочное пособие для втузов / С.А. Чернавский [и др.]. – М.: Машиностроение, 1984. – 560 с.
240. Рудженко, П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении [Текст] / П.А. Рудженко. – Киев: Вища школа, 1985. – 255 с.
241. Серый, И.С. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин [Текст] / И.С. Серый, А.П. Смелов, В.Г. Черкун. – М.: Агропромиздат, 1991. – 133 с.
242. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / Е.С. Кузнецов [и др.]. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
243. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
244. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / В.С. Дубасов [и др.]. – Рязань: Изд-во Рязанской ГСХА, 2005. – 102 с.
245. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: пособие по дипломному проектированию / Б.Н. Суханов, И.О. Борзых, Ю.Ф. Бедарев. – М.: Транспорт, 1991. – 159 с.
246. Черноиванов, В.И. Технологическое оснащение сервисных предприятий [Текст] / В.И. Черноиванов [и др.]. – М.: ГОСНИТИ, 1997. – 136 с.
247. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для ВУЗов / под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 2000. – 414 с.
248. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1966. – 324 с.
249. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. – М.: Высшая школа, 1983. – 283 с.

## Нормативная литература

250. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.

251. Руководство по организации технического обслуживания автомобилей на СТОА [Текст]. – М., 1990. – 121 с.

252. Хазов, Б.Ф. Справочник по расчету надежности машин на стадии проектирования [Текст] / Б.Ф. Хазов, Б.А. Дидусев. – М.: Машиностроение, 1986 – 224 с.

253. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению [Текст] / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Высшая школа, 2000. – 493 с.

254. Инструкция по подготовке дипломных проектов (работ) в высших учебных заведениях: Сборник Основных приказов и инструкций Ч.1 / под ред. Е.И. Войленко. – М.: Высшая школа, 1978. – 43 с.

255. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.

256. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т.1–3. – М.: Машиностроение, 1980. – 423 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основная надпись для чертежей и схем по форме 1 ГОСТ 2.104-68

(Форма 1)

185												
7	10	23	15	10	70	50				ЛС		
					(2)					ЛС		
										ЛС		
										ЛС		
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)		Литер	Масса	Масш.	ЛС		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			5	5	5		17	18
Разраб.							5	5			(5)	(6)
Консул.							Лист (7)		Листов (8)			
Руков.							20					
(10)	(11)	(12)	(13)	(13)	(3)		(9)			ЛС		
Н. конт.										ЛС		
Зав. каф.										ЛС		

ЛС = ЛС × 11

Продолжение приложения А

Пример заполнения основной надписи чертежа

000.00.00.00.00.00									
ВАЛ									
Литер									
О									
Масса									
12									
Масш.									
1:1									
Лист									
Листов									
СЧ 25 ГОСТ 1412-85									
ПГУАС									
№ приказа									
гр. ААХ-51									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Иванов А.А.							
Консул.		Иванов А.А.							
Руков.		Иванов А.А.							
Н. конт.		Иванов А.А.							
Зав. каф.		Иванов А.А.							

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

(Форма 2)

185					
7	10	23	15	10	
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.					
Консул.					
(10)					(1)
Н. контр.					
Зав. каф.					
					Лит
					Лист
					Листов
					(4)
					(7)
					(8)
					5
					5
					15
					20
					Л
					Л
					Л
					Л

8×5=40



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

(Форма 2а)

185									
7	10	23	15	10	110	10			
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
3	7	1	7	7					
Л	Лист								
8	(7)								

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

8	15	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
		6	6	8	70	63	10	22		
						<u>Документация</u>				
		A1			000.00.12.03.00.00 СБ	Сборочный чертеж				
						<u>Сборочные единицы</u>				
				1	000.00.12.03.01.00 СБ	Рама	1			
				2	000.00.12.03.02.00 СБ	Колесо опорное	2			
						<u>Детали</u>				
				3	000.00.12.03.00.01	Кронштейн	2			
				4	000.00.12.03.00.02	Хомут	2			
				5	000.00.12.03.00.03	Планка	2			
						<u>Стандартные изделия</u>				
				6		Болт М8*20.58 ГОСТ 7798-70	4			
				7		Болт М10*32.58 ГОСТ 7798-70	4			
				8		Болт М20*150.58 ГОСТ 7798-70	4			
				9		Гайка М8.5 ГОСТ 5915-70	4			
				10		Гайка М10.5 ГОСТ 5915-70	4			
						001.07.12.03.00.00				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Стенд двигателей ремонта			Лит	Лист	Листов
Разраб.								1	2	
Консул.										
Руков.								ПГУАС		
Н. контр.								№ приказа, гр ААХ-51		
Зав. каф										





## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Список документов, необходимых для защиты дипломного проекта

1. Зачетная книжка.
2. Пояснительная записка.
3. Плакаты.
4. Спецификации.
5. Рецензия. (Пример в приложении Р)
6. Второй экземпляр задания.
7. Отзыв руководителя. (Пример в приложении П).
8. Заключение заведующего кафедрой. (Пример в приложении О).
9. Раздаточный материал к презентации. (Пример в приложении Л).
10. Публикации, грамоты, дипломы, внедрения. (Пример в приложении М, Н)
11. Презентация.
12. Электронный вариант пособия.

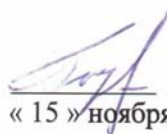
**Примечание.** Документы п.п. 4-12 в пояснительную записку **не подшиваются**, а вкладываются в нее в прозрачной папке-вкладыше.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

СОГЛАСОВАНО:

Председатель оргкомитета:  
директор АДИ  
д.т.н., профессор



Ю.В. Родионов

« 15 » ноября 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО  
ПГУАС  
д.т.н., профессор



Ю.П. Скачков

« 23 » ноября 2012 г.

## ОТЧЕТ

**об организации и проведении III (заключительного) тура  
Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов  
по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное  
хозяйство»**

**«30» октября 2012 г. - «3» ноября 2012 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Приказ ректора ФГБОУ ВПО ПГУАС о проведении III тура смотра-конкурса дипломных проектов, выполненных в 2012 г. по специальности 190601 .....	3
2	Положение о порядке проведения III (Заключительного) тура Всероссийского смотр-конкурса выпускных квалификационных работ (дипломных проектов), по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» .....	6
3	Список Вузов-участников III (Заключительного) тура Всероссийского смотр-конкурса выпускных квалификационных работ (дипломных проектов), выполненных в 2012 г. ....	13
4	Количество студенческих выпускных квалификационных работ, принявших участие в III туре Всероссийского смотр-конкурса .....	19
4.1	Распределение количества студенческих выпускных квалификацион- ных работ, принявших участие в конкурсе, по ВУЗам .....	19
4.2	Список дипломных проектов (работ), представленных на III тур Всероссийского смотр-конкурса .....	20
5	Программа проведения III тура Всероссийского смотр-конкурса выпускных квалификационных работ .....	21
6	Подведение итогов.....	23
6.1	Протокол заседания жюри III тура Всероссийского смотр- конкурса выпускных квалификационных работ (дипломных проектов), по специальности по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство», выполненных в 2012 г. ....	28
6.2	Выписка из протокола заседания жюри.....	45
7	Предложения и рекомендации оргкомитета по проведению Всероссийского смотр-конкурса выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) .....	55

**Текст Приказа:**

В целях повышения качества дипломного проектирования

п р и к а з ы в а ю :

1. Провести 30 октября - 3 ноября 2012 года на базе «Автомобильно-дорожного института» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» III (Всероссийский) тур смотра-конкурса дипломных проектов, выполненных в 2012 году в ВУЗах России по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» в следующих номинациях:

1. Проектирование АТП;
2. Проектирование СТО;
3. Реконструкция АТП;
4. Реконструкция СТО;
5. Реконструкция транспортных цехов ведомственных предприятий;
6. Проектирование технологического оборудования;
7. Исследование безопасности транспортных средств;
8. Исследование рабочих процессов транспортных средств;
9. Исследование эксплуатационной надёжности транспортных средств;
10. Технологические;
11. Конструкторские;
12. Конструирование узлов и агрегатов автомобилей;
13. Модернизация технологического оборудования;
14. Технология технического обслуживания и диагностирования;
15. Организация и планирование технологических процессов ТО и ТР;
16. Перспективные энергетические установки;
17. Экологическая безопасность на автомобильном транспорте;
18. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте;
19. Совершенствование методики учебного процесса;
20. Компьютерное моделирование;
21. Применение альтернативных топлив и энергий на автомобильном транспорте;
22. Применение наноматериалов в автомобильном транспорте.

2. Создать организационную комиссию в следующем составе:

Председатель: Салмин В.В., д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;

Члены комиссии:

Лянденбургский В.В., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;

Карташов А.А., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;



Лажно А.В., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;

3. Из полномочных представителей ВУЗов регионов создать мандатную комиссию для проверки наличия всех необходимых документов, представленных участниками III (Всероссийского) тура смотра-конкурса.

4. Сформировать состав жюри III (Всероссийского) тура смотра-конкурса в следующем составе:

**Председатель жюри**

СКАЧКОВ Ю.П., ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», д.т.н., профессор.

**Заместители председателя жюри:**

БОЛДЫРЕВ С.А., проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент.

РОДИОНОВ Ю.В., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор.

**Члены жюри:**

САЛМИН В.В., д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»;

БОРЩЕНКО Я.А. зав. кафедрой «Автомобильный транспорт и автосервис», ГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент.

ШАИХОВ Р.Ф., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент.

ОРЛЕНКО Е.О., зав. кафедрой «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Северного Арктического Федерального университета», к.т.н., доцент.

ЛЯНДЕНБУРСКИЙ В.В., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент.

ГОРБАЧЕВ С.В. зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент.

ОБШИВАЛКИН М.Ю., зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО Ульяновского государственного технического университета, к.т.н., доцент.

ТАХАВИЕВ Р.Х., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатации автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия».

ПОТАПОВ С.А., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент.

ТИШИН С.А., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент.

НОВИКОВ Е.В., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н., доцент.

ЕРОХИН О.В., доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н., доцент.

Создать счетную комиссию в составе:

Председатель: Родионов Ю.В., директор автомобильно-дорожного института ГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор.

Члены комиссии:

Лахно А.В., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;

Аношкин П.И., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»;

6. Контроль над исполнением приказа возложить, д.т.н., профессора директора автомобильно-дорожного института Родионова Ю.В.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВПО  
ПГУАС

д.т.н., профессор



  
Ю.П. Скачков

« 8 » сентября 2012 г.

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
**о порядке проведения в 2011 г. III (Заключительного) тура**  
**Всероссийского смотра-конкурса выпускных квалификационных работ**  
**(дипломных проектов) по специальности**  
**150200 (190601.65) - Автомобили и автомобильное хозяйство**

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Смотр-конкурс дипломных проектов проводится в целях повышения качества подготовки специалистов по организации, планированию и управлению процессами технического обслуживания и ремонта автомобилей, на основе использования современных научных разработок, автоматизированных систем и информационных технологий.

Конкурс выпускных квалификационных работ студентов реализуется в виде представления завершенных выпускных квалификационных работ, выполненных в рамках любой из реализуемых вузами форм обучения (очная, очно-заочная, заочная) и оформленных в соответствии с установленными требованиями.

В конкурсе выпускных квалификационных работ, проводимом в рамках Всероссийской студенческой олимпиады, могут принимать участие студенты, обучающиеся по образовательным программам высшего профессионального образования всех вузов России независимо от их ведомственной подчиненности и организационно-правовой формы.

Смотр-конкурс проводится в три этапа: I - внутривузовский, II - региональный, III – Всероссийский. Всероссийский этап проводится базовым вузом III тура, назначаемым УМО вузов РФ Минобрнауки России по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов.

На каждом туре смотра-конкурса организуются выставки представленных дипломных проектов и назначаются составы жюри для их оценки согласно критериям, приведенным в Приложении 2.

**2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ III (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО) ТУРА СМОТРА-КОНКУРСА**

2.1. ВУЗ, организатор III (Заключительного) тура Всероссийского смотра-

конкурса дипломных проектов обязуется не позже, чем за два месяца до начала III тура разослать соответствующие уведомления и критерии оценки работ в базовые ВУЗы регионов, ответственных за проведение региональных смотров-конкурсов, сообщив предварительные сроки проведения III тура.

2.2. Базовые ВУЗы регионов, по результатам работы жюри принимают решение о выдвижении дипломных проектов на конкурс Всероссийского масштаба.

2.3. Количество дипломных проектов в каждой номинации, выдвигаемых на Всероссийский конкурс, не должно быть больше 1 от каждого региона, принявшего участие в III туре смотра-конкурса.

2.4. Каждая представляемая квалификационная работа должна иметь, как правило, одного исполнителя.

При выполнении комплексной работы несколькими студентами, работа подается на конкурс полностью от имени всех исполнителей представленной комплексной работы.

2.5. На конкурс подаются документы:

- заявка в произвольной форме с указанием наименования работы, номинации, названия ВУЗа, почтовых адресов, телефонов, E-mail;
- выписка из решения жюри 2-го (Регионального) тура смотра-конкурса;
- оригинал или электронная версия дипломного проекта;
- аннотация;
- заключение руководителя дипломного проекта;
- отзыв рецензента;
- предварительная оценка по критериям III тура, за подписью председателя жюри II (Регионального) тура смотра-конкурса;
- документы, подтверждающие практическую ценность решаемых задач, освещение и внедрение полученных результатов (выписка из решения ГАК; акт внедрения; копии патентов на изобретение; копии статей, заверенные проректором по НИР; задание от предприятия и т. д.).

2.6. Заявка на участие во Всероссийском конкурсе отправляется в базовый ВУЗ не менее чем за месяц. Остальные документы принимаются от полномочных представителей ВУЗов регионов перед началом III (Заключительного) тура смотра-конкурса.

2.7. За два месяца до начала проведения III (Заключительного) тура Всероссийского смотра-конкурса, базовый ВУЗ формирует организационную комиссию, в задачи которой входят: регистрация заявок на участие в смотре-конкурсе, согласование количества и состава приглашенных; подготовка дипломов и протоколов.

2.8. В первый день работы III (Заключительного) тура Всероссийского смотр-конкурса, полномочные представители ВУЗов выбирают мандатную комиссию, в задачу которой входит проверка наличия всех необходимых документов для участия в конкурсе.

2.9. Жюри III (Заключительного) тура Всероссийского тура смотр-конкурса формируется в составе:

**председатель** – ректор базового вуза III тура;

**заместитель председателя** – проректор базового ВУЗа III тура, представитель УМО или представитель УМК по специальности 150200 (190601.65) – *Автомобили и автомобильное хозяйство* УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов;

**члены жюри** – декан факультета базового вуза и (или) заведующий профилирующей кафедры базового вуза и полномочные представители базовых вузов регионов, реализующих профессиональные образовательные программы по специальности 190601.65 – *Автомобили и автомобильное хозяйство*.

2.10. Работа жюри:

- утверждается окончательный состав жюри (оформляется протоколом);
- подводятся итоги по количеству представленных конкурсных и внеконкурсных работ в каждой номинации;
- рассматривается настоящее Положение, критерии оценок и уточняется методика их применения;
- рассматривается регламент работы жюри;
- членами жюри производится оценка представленных на смотр-конкурс дипломных проектов и выставляются баллы в рабочих протоколах;
- рабочие протоколы, подписанные членами жюри, передаются председателю (зам. председателя) жюри для составления сводного протокола;
- оглашаются результаты работы жюри;
- составляется и подписывается членами жюри итоговый протокол;
- рассматриваются предложения по изменению и дополнению настоящего Положения, критериев оценок и номинаций для последующих конкурсов.

### **3. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.**

3.1. Дипломный проект может быть представлен на смотр-конкурс только в одной номинации.

3.2. Место дипломного проекта в соответствующей номинации определяется в зависимости от количества набранных баллов.

3.3. В каждой номинации присуждается, как правило, только одно первое, одно второе и одно третье место. В случае равенства баллов, для определения места, или принятия решения о расширении количества призовых мест, принимается специальное решение жюри.

3.4. Для всех исполнителей комплексной работы присуждается только одно первое, одно второе или одно третье место в соответствующей номинации. При награждении, в грамоту вносятся все исполнители комплексной работы.

3.5. Если две или несколько работ, начиная с четвертого места, имеют одинаковые суммы баллов, то им присваиваются места «от» и «до» (например: 5-7).

3.6. Дипломным проектам, рассматриваемым "вне конкурса", начисляются баллы, но места не присуждаются.

#### **4. НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ.**

4.1. После подведения итогов смотра-конкурса, полномочным представителям учебных заведений регионов вручаются Дипломы установленной формы и другие награды, если они были заявлены учредителями до начала смотра-конкурса.

4.2. Протокол с итоговыми результатами смотра-конкурса рассылается во все базовые ВУЗы регионов, принявших участие в III (Заключительном) туре смотра-конкурса.

4.3. Отчет о проведенном III (Заключительном) туре Всероссийского смотра-конкурса представляется в двухнедельный срок в рабочую группу ВСО – ГБОУ ВПО "Московский государственный университет сервиса" и в УМО вузов РФ Минобнауки России по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов.

4.4. На основании приказа Федерального агентства по образованию, отчёты о проведенных мероприятиях размещаются на сайтах базовых вузов II – Регионального и III (Заключительного) туров Всероссийского смотра-конкурса.

#### **5. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.**

5.1. Расходы на проведение II (Регионального) тура смотра-конкурса несут базовые ВУЗы регионов.

5.2. На основании Регламента проведения Всероссийской студенческой олимпиады, утвержденного Федеральным агентством по образованию (см. Приложение 4 к Приказу Рособразования от 19 июня 2012 г. № 101-У/12-р07-04/02), вопросы проведения и финансирования III (Заключительного) тура Всероссийского смотра-конкурса находятся в компетенции базового вуза, определенного УМО или приказом Федерального агентства по образованию.

5.3. Оплата командировочных затрат полномочных представителей ВУЗов и регионов для участия в работе III (Заключительного) тура Всероссийского смотра-конкурса осуществляется ВУЗами, принявшими участие в смотре-конкурсе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРОТОКОЛ ОЦЕНКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Номинация \_\_\_\_\_

Руководитель, ВУЗ \_\_\_\_\_

Выполнил \_\_\_\_\_

Тема ДП \_\_\_\_\_

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Количество баллов
1	<b>Актуальность тематики и ее значимость для:</b>	
	- частного направления	2
	- нескольких направлений	3
2	- решения важной научной или хозяйственной проблемы	5
	<b>Масштабность запроектированных объектов:</b>	
3	- отдельный объект	2
	- комплекс объектов	3
3	<b>Практическая значимость решаемых задач:</b>	
	- для будущего объекта	1
4	- для конкретного заказчика	2
	<b>Анализ состояния решаемой задачи:</b>	
	- анализ текущего состояния проблемы на действующих объектах	1
	- обзор и анализ монографий, статей	1
	- патентный обзор	1
5	- формулирование подлежащих решению задач	1
	- правомерность выбранных целей и задач	1
	<b>Дополнительные характеристики:</b>	
	- разноплановость иллюстраций, графических материалов	1
	- новизна предложений, отражающих собственный вклад автора, оригинальность и нестандартность решений	2
	- логичная и пропорциональная структура, грамотный стиль изложения	1
	- обширный список первоисточников и ссылок на них (от 30 и более)	1
	- имеется конкретный пример использования предложенных разработок или полученных результатов	2
	- апробация результатов дипломного проекта на конференциях, конкурсах, выставках	2
	<b>- наличие публикаций по теме дипломного проекта:</b>	
	- внутривузовская	1
	- межвузовская	2
	- международная	3
- журнал ВАК	4	
- наличие патентов	5	
<b>Использование разработанных лично:</b>		
- программных продуктов	4	
- экспериментальных установок	5	
- средств измерения	4	
6	<b>Выводы по работе:</b>	
	- сформулированы общие выводы по работе	1
7	- намечены предложения по продолжению работы	2
	<b>Расчетно-пояснительная записка:</b>	
	- использование возможностей текстовых редакторов	1
	- использование возможностей электронных таблиц	1
8	- использование элементов компьютерного моделирования	2
	- использование автоматизированных систем в расчетной части проекта	2
9	<b>Графическая часть проекта:</b>	
	- использование автоматизированных систем при выполнении графической части проекта	2
9	<b>Дополнительные баллы за неучтенные достоинства проекта (проставляются экспертом при наличии обоснования)</b>	до 5
10	<b>ИТОГО</b>	

Эксперт \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Список Вузов-участников III тура Всероссийского конкурса выпускных квалификационных работ, выполненных в 2012 году по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»**

№ п/п	ВУЗ	Тема дипломного проекта	Дипломник
1	2	3	4
1.	Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота	Проект автотранспортного предприятия на 300 легковых автомобилей с разработкой участка по установке и обслуживанию газобаллонного оборудования	Мишачков Леонид Игнатьевич
2.	Башкирский государственный аграрный университет	Проект участка восстановления деталей электродуговой металлацией	Хакимов Айдар Мавлеткулович
		Проект участка по ремонту двигателей в автосервисе «gross-servis» города Уфы	Сирусин Ильдус Забирович
		Совершенствование организации ремонта автобусов на стерлитамакском заводе по ремонту и изготовлению запасных частей «Автозапчасть» филиала ГУП «Башавтотранс»	Зевахин Игорь Анатольевич
		Совершенствование механизма управления приводом передних колес автомобиля УАЗ-3163	Ахметдинов Нияз Рафисович
3.	Бронницкий филиал МАДГТУ (МАДИ)	Реконструкция ПТБ ООО «Авто Алеа» г. Москвы	Самосватов Валерий Евгеньевич
		Техническое перевооружение ПТБ ООО «Ситроен Центр Москва	Тамбовский Вячеслав Сергеевич
		Совершенствование ПТБ ООО «Звезда Столицы г. Москвы	Гашумов Теймур Маил Оглы
4.	Брянский государственный технический университет	Организация системы обеспечения ГСМ автотранспортной и специальной техники в условиях Белоярского АТП	Денисенков Евгений Александрович
		Разработка рулевого управления шасси высокой проходимости на базе прототипа БА3-69098	Изотов Вадим Владимирович.



Продолжение приложения К

1	2	3	4
5.	Бузулукский гуманитарно-технологический институт	Совершенствование технологического процесса ремонта рулевого управления с гидроусилителем автомобилей ООО «Транспорт- Отрядный 2», г. Нефтегорск.	Дыба Максим Николаевич
		Повышение эффективности использования городского пассажирского автомобильного транспорта с оптимизацией его структуры	Юлдашев Артур Маратович
6.	Владимирский государственный университет	Реконструкция БЦТО ООО «Авторемонтный комбинат» с разработкой зоны ТР	Калашников Александр Александрович
7.	Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного института	Проектирование автотранспортного предприятия на 150 автомобилей КАМАЗ 53212 с модернизацией тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором	Ласточкин Алексей Николаевич
8.	Вологодский государственный технический университет	«Проект реконструкции СТО ООО «Мартен-АвтоСервис» с детальной разработкой участка диагностики»	Драчев Владимир Сергеевич
		Организация перевозок пассажиров МУ ПАТП №1 г. Вологды	Новиков Алексей Николаевич
9.	Воронежская государственная лесотехническая академия	Проект реконструкции слесарно-механического участка на ООО «Горшечное Автотранс».	Демин Андрей Борисович
		Проект реконструкции участка ремонта двигателя ОАО «Богучарское АТП»	Каланчина Т.Н.
10.	Ивановский государственный архитектурно-строительный университет	Проект специализированной станции технического обслуживания легковых автомобилей сети ООО «Ойл Сервис» в г. Иванове с разработкой оборудования для сбора и утилизации масел	Кабанов Александр Александрович
11.	Казанский национальный исследовательский технический университет	Исследование пассивной безопасности легкового автомобиля	Исрафилов Айдар Ильдарович

Продолжение приложения К

1	2	3	4
12.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Проект дилерского торгово-сервисного центра «RENAULT» в г. Набережные Челны на базе ООО «ПФ «ТрансТехСервис»	Зиганшин Артур Асхатович
		Проект реконструкции производственно-технической базы ООО «СТО Авторемстрой» с разработкой линии технического осмотра автомобилей полной массой до 3,0 тонн	Мифтахов Тимур Мунирович
		Проект реконструкции производственно-технической базы ЗАО «Камдорстрой Автобаза-48» с разработкой моторного участка и стенда для обкатки и испытания автомобильных двигателей	Устюжин Артур Валерьевич
		Компьютерное моделирование работы тормозного механизма автомобиля КАМАЗ-5308 в тяжелых эксплуатационных условиях	Наумов Артем Владимирович
		Исследование надежности пары кулачок-толкатель с разработкой способов ремонта кулачков распределителя и толкателей двигателей КАМАЗ	Ахмадуллин Ренат Рафитович
		Разработка способа ремонта азотированного коленчатого вала двигателей Евро-2 КАМАЗ-740	Мухаметшин Фарит Мисгатович
		Исследование параметров легкового автомобиля с комбинированной энергетической установкой и расчетом агрегатов трансмиссии	Гафиятуллин Динар Дамирович
13.	Кумертаукский филиал Оренбургского государственного университета	Проект дорожной СТО с разработкой шиномонтажного участка	Калабухова Ирина Анатольевна
		Проект технического перевооружения ЗАО «Урал-Моторс» с разработкой кузовного участка	Байназаров Павел Яикбаевич
		Проект реконструкции Нефтекамского ПАТП – филиала ГУП «Башавтотранс» с разработкой слесарно-механического участка	Починяев Сергей Васильевич
		Анализ влияния перехода с бензина на газ на индикаторные показатели двигателя ВАЗ-2111 и его регулировки	Маликов Александр Сергеевич

Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Исследование технологических возможностей увеличения ресурса двигателей КАМАЗ путем снижения отказов шатунных подшипников	Разяпов Рустам Валитович
		Проект станции оператора технического обслуживания в г. Кумертау	Терехов Геннадий Иванович
		Влияние навесных элементов задней части легкового автомобиля на эксплуатационные показатели	Горбунов Евгений Николаевич
		Модернизация топливной системы дизельного двигателя Д-144 для работы на биотопливе	Костюк Олег Юрьевич
14.	Курганский государственный университет	Перспективное развитие производственно-технической базы ГУ «АТХ при УВД Курганской области» г. Курган	Денисов Олег Павлович
		Повышение экологической безопасности ОАО «ПАТА-1» г. Кургана путем внедрения системы очистки отработавших газов автомобилей отводимых с постов ТО и Р	Новосельцев Александр Владимирович
15.	Курский автодорожный институт	Реконструкция участка и совершенствования технологии восстановления коленчатых валов двигателя ЯМЗ-240 Н1Б.	Боровской Алексей Евгеньевич
16.	Липецкий государственный технический университет	Оптимизация большегрузных транспортных потоков на улично-дорожной сети города Липецка	Грушихина Евгения Владимировна
		Модернизация топливной системы двигателя КамАЗ-740 для повышения экологической безопасности	Ерзиков А.В..
17.	Московский государственный автомобильно-дорожный университет (МАДИ)	Совершенствование подхода к измерению пассажиропотока для АСМ-ПП	Шевёлкин Сергей Алексеевич
		Дистанционное диагностирование и оптимизация клиентского сервиса	Меренков Александр Владимирович
		Разработка телематической системы распознавания и противодействия неординарному состоянию водителя с последующим оповещением участников движения и служб экстренного реагирования	Алексеев Сергей Геннадьевич

Продолжение приложения К

1	2	3	4
18.	Московский государственный агроинженерный университет	Повышение норм экологической безопасности при проведении заправочных операций в полевых условиях	Астахов Николай Николаевич
		Разработка технологического проекта центра восстановления и утилизации шин для промзоны Коровино г. Москвы	Громько Иван Кириллович
		Разработка мобильного технологического модуля для утилизации крупногабаритной техники	Холопов Александр Алексеевич
		Технический сервис перспективных модульных автотранспортных средств	Тимохин-Смирнов Максим Александрович
		Конденсаторная система пуска ДВС	Тамбовцев Максим Андреевич
19.	Московский государственный открытый университет	Проектирование СТО для автомобилей ФИАТ (маршрутные такси Мосгортранса) на 15 постов	Румянцев Павел Валерьевич
		Проектирование СТО на 11 постов для автомобилей Порше	Чернов Виталий Витальевич
		Проектирование АТП для перевозки 1175 тыс. тонн грузов	Ушаков Александр Сергеевич
		Проектирование производственной базы предприятия по прокату автомобилей,	Климиша Алексей Александрович
20.	Мурманский государственный технический университет	Реконструкция шиномонтажного участка и участка по ремонту электрооборудования ОАО «Автоколонна-1118	Луконина Наталья Сергеевна
		Диагностирование ДВС по давлению во впускном и выпускном трубопроводах	Трапезников Александр Васильевич
		Диагностирование ДВС по давлению в цилиндрах	Учуваткин Павел Владимирович
		Совершенствование методики оценки экологической эффективности транспортных средств	Баринов Александр Сергеевич
		Проект участка по ремонту топливной аппаратуры бензиновых двигателей в условиях ИП «Грачёв И.Н.»	Алдошин Павел Владимирович.

Продолжение приложения К

1	2	3	4
21.	Мценский филиал Государственного университета – учебно-научно-производственного комплекса	Производственно-техническая служба автотранспортного предприятия ООО «Аникс» г.Н.Новгорода на 45 легковых автомобилей Форд и Шкода	Блохин Сергей Николаевич
22.	Нижегородский государственный технический университет	Проект ПТБ СТО «Водитель плюс» г. В. Новгород	Коротков Вячеслав Владимирович
23.	Новгородский государственный университет им Ярослава Мудрого	Стенд для исследования характеристик подвески»	Андреев Данила Сергеевич
		Разработка установки малой производительности для получения биодизеля и его применение на автомобилях с дизельными двигателями	Овчинников Алексей Андреевич, Куштым Сергей Викторович
24.	Оренбургский государственный университет	Проект участка мойки автомобилей ООО ГК «Возрождение» (официальный дилер Рено)	Филин Сергей Николаевич
25.	Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс	Проект организации системы «TRACK ROAD ASSISTACE» на базе ООО «Роберт Бош»	Матназаров Дмитрий Дамирович
26.	Орский гуманитарно-технологический институт	Повышение надежности рам автомобилей КамАЗ-55111 в условиях транспортировки горной массы в ЗАО «Ормет»	Макаров Сергей Валерьевич
		Влияние обновления парка автомобилей на экологию города Орска	Шебалин Евгений Игоревич
		Диверсификация силового агрегата для Ё-мобиля	Твердохлебов Владимир Алексеевич
		Совершенствование технологии обкатки ДВС в ООО «Дуслык» Шемьшейского района с разработкой централизованной системы смазки стенда	Нугаев Рашид Рушанович
27.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Совершенствование технологического процесса восстановления опорных шеек распределительных валов двигателей автомобилей с разработкой установки для нанесения гальванопокрытий	Барбашов Андрей Евгеньевич

Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Совершенствование нефтепродуктообеспечения СПК «Родина Радищева» Кузнецкого района с разработкой электромагнитного клапана слива нефтепродуктов из автоцистерн	Старовойт Александр Геннадьевич
		Модернизация двигателя ЗМЗ-406 разработкой комбинированной системы охлаждения	Мартынов Александр Анатольевич
		Организация технического обслуживания автомобилей Пензенского филиала ОАО «Ростелеком» с разработкой устройства для проверки жиклеров	Тюгаев Сергей Николаевич
		Совершенствование ПТБ ОАО «Пензаоблавтотехобслуживание». Разработка стенда для оценки качества лакокрасочных покрытий	Куликов Антон Владимирович
28.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Модернизация лабораторной установки для испытания моторных масел (комплексный)	Лебедев Антон Александрович, Козицин Александр Алексеевич
		Совершенствование ПТБ ООО «БК». Снижение токсичности двигателей ЯМЗ	Грязев Антон Олегович
		Исследование процессов старения моторного масла автомобилей ЗАО «Пензенская городская электросеть» (комплексный)	Филатов Юрий Николаевич, Швецов Станислав Олегович
		Разработка технологии переработки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей	Девликамов Рамиль Рашитович
		Обеспечение оптимальной периодичности ТО с использованием компьютерного самодиагностирования автомобиля	Кривобок Сергей Александрович
		Разработка способа очистки воды на АТП «Транспортный цех ФГУП «Почта России»	Кирюшин Александр Юрьевич
		Совершенствование ПТБ ООО «Аллер-Авто». Разработка устройства контроля загрязнения моторного масла	Мишустин Александр Викторович

Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Разработка предпускового устройства для двигателя КамАЗ-740	Князев Максим Александрович
		Модернизация двигателя ЯМЗ-650 с целью повышения технико-экономических показателей	Маркин Александр Сергеевич
		Исследование влияния ремонтно-восстановительных наноматериалов для ДВС (комплексный)	Кисленко Евгений Александрович, Черников Сергей Александрович
		Разработка привода транспортного средства для внутрихозяйственных целей	Барарайкин Алексей Владимирович
		Эскизный проект ДВС с изменяемой степенью сжатия	Панин Борис Сергеевич
29.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	Разработка технологии восстановления легкосплавных колес легковых автомобилей	Копытов Максим Игоревич
		Расширение спектра услуг по ТО и ремонту автомобилей в СТО «Хонда на Восстания»	Русинов Павел Андреевич
		Проект производственно-технической базы АТП ИП «Акишин А.С.» гор.Рязани	Акишин Александр Сергеевич
30.	Рязанский агротехнологический университет имени П.А. Костычева	Проект реконструкции транспортного цеха ОАО «Рязаньгоргаз» г. Рязань	Гущин Илья Андреевич
		«Проект участка диагностирования для АТП ООО «Автотехстрой» города Рязани»	Скопин Владимир Юрьевич
		Проектирование учебного трактородрома на базе СПбГАУ с разработкой оборудования для безопасной эксплуатации транспортно-технологических машин	Шунто Евгений Витальевич
31.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Проект стенда для испытаний бензинового двигателя с подготовкой к индицированию	Филиппов Алексей Дмитриевич
		Проект учебного класса по изучению конструкции автомобилей повышенной проходимости с разработкой макета раздаточной коробки	Иванов Николай Геннадьевич
		Модернизация системы питания роторно-поршневого двигателя семейства ВАЗ	Лемтюгов Виталий Валерьевич

Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Перевод дизеля на биотопливо с разработкой теплообменника	Кузьмин Павел Иванович
		Анализ работы технической службы Медицинского АТП г. Архангельска	Самсонов Денис Валерьевич
32.	Северный арктический федеральный университет	Сравнительный анализ установки автосигнализаций различного типа	Дихтиренко Александр Михайлович
		Оптимизация планирования работы автобусов на городских маршрутах на базе предприятия ОАО «Северодвинское ПАТП	Акентьев Алексей Николаевич
		Анализ работы склада ООО «Тех - Центр» с использованием логистики г. Архангельск	Тихановский Андрей Евгеньевич
		Проект двигателя с переменной степенью сжатия на базе дизеля Д – 245	Рюмин Александр Анатольевич
		Разработка комплекса визуальных компьютерных средств обучения по дисциплинам кафедры автомобильного транспорта СВГУ	Чернат Дмитрий Дмитриевич
33.	Северо-Восточный государственный университет	Реконструкция СТО «Юнис-лада» г. Омска	Сафонов Александр Сергеевич
34.	Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия	«Анализ шумов автомобилей при оценке технического состояния»	Никулин Сергей Владимирович
35.	Сыктывкарский лесной институт	Оптимизация затрат на выполнение транспортной работы ООО «Эжватранс»	Софьин Станислав Юрьевич
		Проект организации текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей с применением информационных технологий в ОАО «Сахарный завод», Жердевского района, Тамбовской области	Клепиков Виктор Валерьевич
36.	Тамбовский государственный технический университет	Совершенствование производственно-технической базы в ООО «Татнефть» г. Ульяновска	Евдокимова Наталья Сергеевна
37.	Технологический институт-филиал УГСХА г Димитровград	Совершенствование процесса сгорания автомобильного дизеля ЯМЗ-238ДЕ с разработкой батарейного циклона для очистки отработавших газов	Камалов Денис Хасанович



Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Совершенствование УПЛ «Диагност» Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина» г. Димитровграда Ульяновской области	Демков Николай Юрьевич
		Реконструкция транспортного цеха СВГК. Моторное отделение. Агрегатное отделение.	Владыков Дмитрий Андреевич, Панкратов Евгений Витальевич
38.	Тольяттинский государственный университет	Проект на тему: «Проект СТОА по диагностированию, ТО и ТР систем электронного впрыска с исследованием ДМВР».	Комаров Павел Евгеньевич
39.	Тульский государственный университет	Проект модернизации СТО ООО «Автоклуб» с разработкой участка по диагностике, ТО и ТР электронного впрыска	Анашкин Иван Геннадиевич
		Проект СТО с разработкой диагностического участка и метода диагностирования кривошипно-шатунного механизма ДВС	Николаев Андрей Геннадиевич
		Проект универсальной СТО для легковых автомобилей в г. Новом Уренгое	Трофимов Сергей Александрович
40.	Тюменский государственный нефтегазовый университет	Проект реконструкции производственной базы УТТ-1 ОАО «СНГ» в г. Сургуте	Павлов Алексей Николаевич
		Исследование надёжности агрегатов специальной нефтегазопромысловой техники ОАО «Сургутнефтегаз»	Гончарова Дарья Валерьевна
		Проект гибридного автомобиля на базе УАЗ-3160	Чумаков Дмитрий Николаевич
41.	Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия	Модернизация топливной системы дизеля КАМАЗ-740.10 для работы на природном газе	Бударин Алексей Иванович
		Проект пассажирского АТП автомобилей такси с подробной разработкой зоны ТО, ТР (комплексный проект)	Мумин Максим Александрович Трусев Александр Викторович

Продолжение приложения К

1	2	3	4
42.	Ульяновский государственный технический университет	Исследование эффективности эксплуатации подвижного состава транспортного цеха ООО «Волжанка»	Тябуков Александр Владимирович
43.	Ульяновский государственный технический университет	Проект сети пунктов ТО в г. Ульяновск и г. Димитровград	Савинов Алексей Олегович
		Проект комплекса обслуживания транзитного транспортного потока как элемента дорожной инфраструктуры транспортного коридора	Нестеров Александр Сергеевич
44.	Уральский государственный университет	Исследование влияния повышенной степени сжатия на работу бензинового двигателя	Юферев Сергей Александрович
45.	Чайковский технологический институт	Организация перевозки крупногабаритных грузов автомобильным транспортом ЗАО «Уралнефтесервис» г. Чайковский	Комар Александр Александрович
		Реконструкция ПТБ ОАО «Южные электрические сети» «Чувашэнерго» г. Канаш	Васильев Петр Валерьевич
46.	Чебоксарский политехнический институт	Реконструкция производственно-технической базы станции технического обслуживания легковых автомобилей ИП «Южный» г. Чебоксары с разработкой установки для нанесения эмали на детали автомобилей семейства ВАЗ	Хмелевский Юрий Игоревич
47.	Чувашская государственная сельскохозяйственная академия	Реконструкция производственно-технической базы автотранспортного цеха ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод» с разработкой устройства для проверки герметичности топливной системы питания дизеля	Зотиков Андрей Витальевич
		Проект малярно-кузовного цеха в условиях ООО «Автомобильный центр «Черноземье»	Болотников Владимир Владимирович
48.	Юго-западный государственный университет	Проект СТОА для условий г. Кито Республики Эквадор	Молина Пабло Виниссимо Харамильо

Продолжение приложения К

1	2	3	4
		Совершенствование технологии восстановления деталей автомобилей за счет использования нанотехнологий и наноматериалов	Михайлов Сергей Николаевич
		Оценка расхода масла на угар для двигателя 4 ЧН 13/15	Требенков Денис Андреевич
49.	Южно-Уральский государственный университет	Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Триботехника» для магистрантов направления 190600 «Эксплуатация ТТМ и К»	Чистельников Сергей Александрович
		Исследование динамики и модернизация подшипников поршневого пальца форсированного дизеля	Чернышев Александр Анатольевич

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3****Распределение количества студенческих выпускных квалификационных работ, принявших участие в конкурсе, по ВУзам**

№ п/п	Наименование вуза	Количество студенческих работ
1.	Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота	1
2.	Башкирский государственный аграрный университет	4
3.	Бронницкий филиал МАДГТУ (МАДИ)	3
4.	Брянский государственный технический университет	2
5.	Бузулукский гуманитарно-технологический институт	2
6.	Владимирский государственный университет	1
7.	Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного института	1
8.	Вологодский государственный технический университет	2
9.	Воронежская государственная лесотехническая академия	2
10.	Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс	1
11.	Ивановский государственный архитектурно-строительный университет	1
12.	Казанский национальный исследовательский технический университет	1
13.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	7
14.	Кумертаукский филиал Оренбургского государственного университета	8
15.	Курганский государственный университет	2
16.	Курский автодорожный институт	1
17.	Липецкий государственный технический университет	2
18.	Московский автомобильно-дорожный институт ГТУ	3
19.	Московский государственный агроинженерный университет	5
20.	Московский государственный открытый университет	4
21.	Мурманский государственный технический университет	5
22.	Мценский филиал Государственного университета – учебно-научно-производственного комплекса	1
23.	Нижегородский государственный технический университет	1
24.	Новгородский государственный университет им Ярослава Мудрого	2
25.	Оренбургский государственный университет	1
26.	Орский гуманитарно-технологический институт	4
27.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	4
28.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	12
29.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	3
30.	Рязанский агротехнологический университет имени П.А. Костычева	3
31.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	5
32.	Северный арктический федеральный университет	5

Продолжение приложения К

№ п/п	Наименование вуза	Количество студенческих работ
33.	Северо-Восточный государственный университет	1
34.	Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия	1
35.	Сыктывкарский лесной институт	2
36.	Тамбовский государственный технический университет	1
37.	Технологический институт-филиал УГСХА г Димитровград	3
38.	Тольяттинский государственный университет	1
39.	Тульский государственный университет	3
40.	Тюменский государственный нефтегазовый университет	3
41.	Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия	2
42.	Ульяновский государственный технический университет	1
43.	Ульяновский государственный технический университет	2
44.	Уральский государственный университет	1
45.	Чайковский технологический институт	2
46.	Чебоксарский политехнический институт	1
47.	Чувашская государственная сельскохозяйственная академия	2
48.	Юго-западный государственный университет	3
49.	Южно-Уральский государственный университет	2
Общее число студенческих работ		131

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4****ПРОГРАММА**

проведения III (заключительного) тура

смотр-конкурса дипломных проектов по специальности

190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование мероприятия</b>	<b>Исполнители</b>	<b>Срок исполнения</b>
1	Рассылка региональным вузам II тура информационного письма и Положения о порядке проведения III (заключительного) тура смотр-конкурса дипломных проектов по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»	Автомобильно-дорожный институт ПГУАС, Салмин В.В., Лянденбургский В.В.	1-30 июня 2012 г.
2	Формирование организационной комиссии для проведения заключительного тура конкурса	Салмин В.В., Лянденбургский В.В.	До 30.06.2012 г.
3	Прием и регистрация заявок на участие в заключительном туре конкурса, согласование количества и состава приглашенных, подготовка дипломов и протоколов	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	До 31.10. 2012 г.
4	Прием дипломных проектов для участия в заключительном туре конкурса	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	До 31.10.2012 г.
5	Заезд представителей региональных вузов для работы в заключительном туре конкурса, размещение их в гостинице	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	30.10.2012 г.
6	Формирование мандатной комиссии конкурса	Представители региональных вузов	31.10.2012 г.
7	Работа мандатной комиссии по проверке проектов и необходимой сопроводительной документации для допуска работ на конкурс	Мандатная комиссия конкурса	31.10.2012 г.
8	Формирование жюри для проведения заключительного тура конкурса	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	31.10.2012 г.
9	Выставка дипломных проектов, участвующих в конкурсе	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса, кафедры ААХ	31.10-1.11. 2012 г.
10	Работа жюри по оценке представленных дипломных проектов, участвующих в конкурсе	Жюри III тура конкурса	1.11.2011 г.
11	Подведение итогов конкурса и принятие решения о награждении лауреатов	Жюри III тура конкурса	1.11.2012 г.

Продолжение приложения К

№ п/п	Наименование мероприятия	Исполнители	Срок исполнения
12	Экскурсии приезжих представителей вузов по историческим местам г. Пензы и области	Автомобильно-дорожный институт ПГУАС	1-2.11.2012 г.
13	Отъезд представителей региональных вузов	Автомобильно-дорожный институт ПГУАС	2.11.2012 г.
14	Рассылка вузам - участникам протоколов конкурса и дипломов лауреатам	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	До 31.12.2012 г.
15	Подготовка и отправка отчетов о проведении конкурсов в Министерство образования и науки Российской Федерации	Оргкомитет для проведения заключительного тура конкурса	До 31.12.2012 г.

Работа конкурсной комиссии будет проводиться на кафедре «Автомобили и автомобильное хозяйство» (корпус № 5 ПГУАС) по адресу г. Пенза, ул. Беляева, 16.

**Проезд:**

– до остановки «Автомобильно-дорожный техникум»: троллейбусы № 5,6, автобусы № 12, 16, 28, 31, 66, 82,89;

– до остановки «Университет архитектуры и строительства»: троллейбусы № 2,3,8, автобусы № 13, 18, 25, 27, 31, 70.

**Контактный адрес, телефоны/факс:**

Почтовый адрес: 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

Тел./факс: (841-2) 49-72-77 — канцелярия университета;

(841-2) 62-05-09 – приемная проректора по учебной работе университета.

(841-2) 49-83-30 – Салмин Владимир Васильевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автомобили и автомобильное хозяйство» ПГУАС.

(841-2) 49-83-30 – Лянденбургский Владимир Владимирович, к.т.н., доцент, кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ПГУАС:

E-mail: [avto@pguas.ru](mailto:avto@pguas.ru).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

Подведение итогов  
заседания жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса  
дипломных проектов по специальности  
190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»

г. Пенза

**31 октября 2012 г.**

**Присутствовали:**

Председатель жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса, ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Скачков Ю.П.; зам. председателя жюри III тура, проректор по УР ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Болдырев С.А., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор. Родионов Ю.В., Члены жюри: зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор Салмин В.В.; зав. кафедрой «Организация и безопасности движения» ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент Борщенко Я.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент Шаихов Р.Ф., доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет», к.т.н., доцент Орленко Е.О., зам. декана автомобильно-дорожного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент Лянденбургский В.В., зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент Горбачев С.В., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия» Тахавиев Р.Х., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Потапов С.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н. Новиков Е.В., Зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», к.т.н., доцент Обшивалкин М.Ю., Зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет», к.т.н., доцент Кириллов А.Г., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Тишин С.А., доцент кафедры «Экология безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», к.т.н., доцент Ерохин О.В.



**Вопросы:**

1. Выборы мандатной комиссии;
2. Утверждение окончательного состава жюри;
3. Подведение итогов по количеству представленных конкурсных работ в каждой номинации;
4. Рассмотрение критериев оценок и уточнение методики их применения;
5. Рассмотрение регламента работы жюри.

**Решили:**

1. Единогласным голосованием принято решение об исполнении членами жюри функций мандатной комиссии в процессе рассмотрения представленных на конкурс работ.
2. В соответствии с Положением о порядке проведения III тура Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов утвержден окончательный состав жюри:

Председатель жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса, ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Сkachков Ю.П.; зам. председателя жюри III тура, проректор по УР ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Болдырев С.А., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор. Родионов Ю.В., Члены жюри: зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор Салмин В.В.; зав. кафедрой «Организация и безопасности движения» ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент Борщенко Я.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент Шаихов Р.Ф., доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет», к.т.н., доцент Орленко Е.О., зам. декана автомобильно-дорожного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент Лянденбургский В.В., зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент Горбачев С.В., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия» Тахавиев Р.Х., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Потапов С.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н. Новиков Е.В., Зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», к.т.н., доцент Обшивалкин М.Ю., Зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет», к.т.н., доцент Кириллов А.Г., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Тишин С.А., доцент кафедры «Экология безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», к.т.н., доцент Ерохин О.В.

## Продолжение приложения К

На основании представленных заявок количество дипломных проектов, выполненных в ВУЗах России в 2012 г., составило в рамках конкурсных требований 131 экземпляров.

3. Принято решение о критериях оценок и методике их применения согласно приложения 2 утвержденного Положения о порядке проведения III тура Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов.

4. Решено рассмотрение конкурсных работ начать с 31 октября 2012 г. по 1 ноября 2011 г.

В плане регламента работы решено, что члены жюри выставляют баллы в рабочие протоколы оценок дипломных проектов, а затем все результаты вносятся в итоговый протокол, который подписывается всеми членами жюри.

Принято решение о награждении участников смотра-конкурса 1 ноября 2011 г.

**31 октября 2012 г.**

**Присутствовали:**

Председатель жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса, ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Скачков Ю.П.; зам. председателя жюри III тура, проректор по УР ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Болдырев С.А., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор. Родионов Ю.В., Члены жюри: зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор Салмин В.В.; зав. кафедрой «Организация и безопасности движения» ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент Борщенко Я.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент Шаихов Р.Ф., доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет», к.т.н., доцент Орленко Е.О., зам. декана автомобильно-дорожного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент Лянденбургский В.В., зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент Горбачев С.В., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия» Тахавиев Р.Х., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Потапов С.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н. Новиков Е.В., Зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», к.т.н., доцент Обшивалкин М.Ю., Зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет», к.т.н., доцент Кириллов А.Г., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Тишин С.А., доцент кафедры «Экология безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», к.т.н., доцент Ерохин О.В.

**Вопрос:** 1. Рассмотрение работ представленных на конкурс дипломных проектов.

**1 ноября 2011 г.**

**Присутствовали:**

Председатель жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса, ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Скачков Ю.П.; зам. председателя жюри III тура, проректор по УР ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Болдырев С.А., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор. Родионов Ю.В., Члены жюри: зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор Салмин В.В.; зав. кафедрой «Организация и безопасности движения» ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент Борщенко Я.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент Шаихов Р.Ф., доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет», к.т.н., доцент Орленко Е.О., зам. декана автомобильно-дорожного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент Лянденбургский В.В., зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент Горбачев С.В., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия» Тахавиев Р.Х., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Потапов С.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н. Новиков Е.В., Зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», к.т.н., доцент Обшивалкин М.Ю., Зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет», к.т.н., доцент Кириллов А.Г., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Тишин С.А., доцент кафедры «Экология безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», к.т.н., доцент Ерохин О.В.

**Вопросы:**

1. Рассмотрение работ представленных на конкурс дипломных проектов.
2. Подведение итогов работы членов жюри.
3. Награждение участников III тура Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов.

**Решение:**

1. Наградить дипломами работы, занявшие I, II, III места по всем представленным номинациям.

В результате работы членов жюри III тура Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов итоговый протокол имеет следующий вид:

Продолжение приложения К

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель жюри

III (заключительного) тура

Всероссийского смотра конкурса

дипломных проектов

по специальности «Автомобили и

автомобильное хозяйство»,

ректор ФГБОУ ВПО ИУАС, д.т.н., профессор



Ю.П.Скачков

2012 г.

**Протокол заседания жюри**  
**III (заключительного) тура Всероссийского конкурса дипломных проектов по специальности**  
**190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»**

№ п.п	ВУЗ	Тема дипломного проекта	Дипломник	Руководитель	Количество баллов	Место
<b>1. Проектирование АТП</b>						
1.	Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного института	«Проектирование автотранспортного предприятия на 150 автомобилей КАМАЗ 53212 с модернизацией тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором»	Ласточкин Алексей Николаевич	Доцент, к.т.н. Марченков Алексей Павлович	33	2
2.	Ульяновский государственный технический университет	Проект пассажирского АТП автомобилей такси с подробной разработкой зоны ТО, ТР (комплексный проект)	Мумин Максим Александрович Трусов Александр Викторович	к.т.н., доцент Обшивалкин Михаил Юрьевич	35	1
3.	Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота	Проект автотранспортного предприятия на 300 легковых автомобилей с разработкой участка по установке и обслуживанию газобаллонного оборудования	Мишачков Леонид Игнатьевич	д.т.н., профессор Ковальчук Леонид Игнатьевич	30	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
4.	Башкирский государственный аграрный университет	Проект участка восстановления деталей электродуговой металлацией	Хакимов Айдар Мавлеткулович	ст. преподаватель Ибрагимов Давлетхан Муллаханович	28	4
5.	Мурманский государственный технический университет	Проектирование производственной базы предприятия по прокату автомобилей,	Климиша Алексей Александрович	Мустафин Александр Александрович	27	4
6.	Нижегородский государственный технический университет	Производственно-техническая служба автотранспортного предприятия ООО «Аникс» г.Н.Новгорода на 45 легковых автомобилей Форд и Шкода	Блохин Сергей Николаевич	д.т.н., профессор Кузьмин Николай Александрович	26	3
<b>2. Проектирование СТО</b>						
7.	Тульский государственный университет	Проект на тему: «Проект СТОА по диагностированию, ТО и ГР систем электронного впрыска с исследованием ДМВР».	Комаров Павел Евгеньевич	к.т.н., доц. Мягков Ю.В..	33	2
8.	Тюменский государственный нефтегазовый университет	Проект универсальной СТО для легковых автомобилей в г. Новом Уренгое	Трофимов Сергей Александрович	доцент, к.т.н. Попцов Виктор Вадимович	33	2
9.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Проект дилерского торгово-сервисного центра «RENAULT» в г. Набережные Челны на базе ООО «ПФ «ТрансТехСервис»	Зиганшин Артур Асхагович	к.т.н., доцент Илдарханов Радик Фанисович	36	1
10.	Московский государственный открытый университет	Проектирование СТО для автомобилей ФИАТ (маршрутные такси Мосгортранса) на 15 постов	Румянцев Павел Валерьевич	к.т.н., профессор Тарасов Владимир Васильевич	32	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
11.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Проект дорожной СТО с разработкой шиномонтажного участка	Калабухова Ирина Анатольевна	Преподаватель Яйкаров Рустам Минивалиевич	28	4
12.	Новгородский государственный университет им Ярослава Мудрого	Проект ПТБ СТО «Водитель плюс» г. В. Новгород	Коротков Вячеслав Владимирович	Крылов Сергей Геннадьевич	32	3
13.	Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс	Проект участка мойки автомобилей ООО ГК «Возрождение» (официальный дилер Рено)	Филин Сергей Николаевич	Севостьянов Александр Леонидович	32	3
14.	Ивановский государственный архитектурно-строительный университет	Проект специализированной станции технического обслуживания легковых автомобилей сети ООО «Ойл Сервис» в г. Иванове с разработкой оборудования для сбора и утилизации масел	Кабанов Александр Александрович	зав.кафедрой АиАХ Масленников Валерий Александрович	33	2
<b>3. Реконструкция СТО</b>						
15.	Владимирский государственный университет	Реконструкция БЦТО ООО «Авторемонтный комбинат» с разработкой зоны ТР	Калашников Александр Александрович	К.т.н., доцент Тимофеева Светлана Игоревна	32	2
16.	Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия	Реконструкция СТО «Юнис-лада» г. Омска	Сафонов Александр Сергеевич	доцент, к.т.н. Трофимов Анатолий Викторович	32	2
17.	Чувашская государственная сельскохозяйственная академия	Реконструкция производственно-технической базы станции технического обслуживания легковых автомобилей ИП «Южный» г. Чебоксары с разработкой установки для нанесения эмали на детали автомобилей семейства ВАЗ	Хмелевский Юрий Игоревич	профессор. к.т.н., Рязанов Вениамин Егорович	30	3
18.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Проект реконструкции производственно-технической базы ООО «СТО Авторемстрой» с разработкой линии технического осмотра автомобилей полной массой до 3,0 тонн	Мифтахов Тимур Мунирович	ст. преподаватель Тахавиев Раяз Халимович	37	1

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
19.	Бронницкий филиал МАДИТУ (МАДИ)	Реконструкция ПТБ ООО «Авто Алеа» г. Москвы	Самосватов Валерий Евгеньевич	к.т.н. Семенникова Людмила Юрьевна	28	4
20.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Проект технического перевооружения ЗАО «Урал-Моторс» с разработкой кузовного участка	Байназаров Павел Яикбаевич	к.т.н. Хасанов Ильгиз Халилович	28	4
21.	Мурманский государственный технический университет	Реконструкция шиномонтажного участка и участка по ремонту электрооборудования ОАО «Автоколонна-1118	Луконина Наталья Сергеевна	Фалин Михаил Егорович	27	5
22.	Юго-западный государственный университет	Проект малярно-кузовного цеха в условиях ООО «Автомобильный центр «Черноземье»	Болотников Владимир Владимирович	к.т.н., доцент Агеев Е.В.	30	3
<b>4. Проектирование технологического оборудования</b>						
23.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Совершенствование технологии обкатки ДВС в ООО «Дуслык» Шемшейского района с разработкой централизованной системы смазки стенда	Нугаев Рашид Рушанович	д.т.н., профессор Уханов Денис Александрович	33	3
24.	Московский государственный открытый университет	Проектирование СТО на 11 постов для автомобилей Порше	Чернов Виталий Витальевич	к.т.н., доцент Тайц Вячеслав Владимирович	33	3
25.	Бузулукский гуманитарно-технологический институт	Совершенствование технологического процесса ремонта рулевого управления с гидроусилителем автомобилей ООО «Транспорт-Отрадный 2», г. Нефтегорск	Дыба Максим Николаевич	Ст. преподаватель Казаков Александр Викторович	26	5
26.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Совершенствование ПТБ ОАО «Пензаоблавтотехобслуживание». Разработка стенда для оценки качества лакокрасочных покрытий	Куликов Антон Владимирович	Ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна	38	1
27.	Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого	Стенд для исследования характеристик подвески»	Андреев Данила Сергеевич	Абрамов Александр Михайлович	36	2

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
28.	Юго-западный государственный университет	Проект СТОА для условий г. Кито Республики Эквадор	Молина Пабло Виниссимо Харамильо	к.т.н., доцент Агеев Евгений Викторович	28	4
<b>5. Модернизация технологического оборудования</b>						
29.	Технологический институт-филиал УГСХА г. Дмитровград	Совершенствование производственно - технической базы в ООО «Гатнефть» г. Ульяновска	Евдокимова Наталья Сергеевна	д.т.н., доцент Уханов Денис Александрович	33	2
30.	Бронницкий филиал МАДИ-ТУ (МАДИ)	Техническое перевооружение ПТБ ООО «Ситроен Центр Москва	Тамбовский Вячеслав Сергеевич	к.т.н. Кузнецов Виктор Николаевич	26	4
31.	Башкирский государственный аграрный университет	Проект участка по ремонту двигателей в автосервисе «gross-servis» города Уфы	Сирусин Ильдус Забирович	к.т.н., доцент Фаюршин Азамат Фаритович	22	5
32.	Мурманский государственный технический университет	Диагностирование ДВС по давлению во впускном и выпускном трубопроводах	Трапезников Александр Васильевич	Бабошин Андрей Александрович	31	3
33.	Воронежская государственная лесотехническая академия	Проект реконструкции слесарно-механического участка на ООО «Горшечное Автогранс».	Демин Андрей Борисович	к. т. н., доцент Снятков Е. В.	22	5
34.	Вологодский государственный технический университет	«Проект реконструкции СТО ООО «Мартен-АвтоСервис» с детальной разработкой участка диагностики»	Драчев Владимир Сергеевич	Соколов Сергей Александрович, доцент, к.т.н.	33	2
35.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Модернизация лабораторной установки для испытания моторных масел	Лебедев Антон Александрович, Козицин Александр Алексеевич	Ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна	35	1



Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
		<b>6. Реконструкция АТП</b>				
36.	Тюменский государственный нефтегазовый университет	Проект реконструкции производственной базы УГТ-1 ОАО «СНГ» в г. Сургуте	Павлов Алексей Николаевич	доцент, к.т.н. Ильиных Вера Дмитриевна	39	1
37.	Вологодский государственный технический университет	Организация перевозок пассажиров МУ ПАТП №1 г. Вологды	Новиков Алексей Николаевич	ассистент Востров Анатолий Валентинович	35	2
38.	Чувашская государственная сельскохозяйственная академия	Реконструкция производственно-технической базы автотранспортного цеха ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод» с разработкой устройства для проверки герметичности топливной системы питания дизеля	Зотиков Андрей Витальевич	профессор к.т.н., Рязанов Вениамин Егорович,	32	3
39.	Тольяттинский государственный университет	Реконструкция транспортного цеха СВГК. Моторное отделение. Агрегатное отделение.	Владыков Дмитрий Андреевич, Панкратов Евгений Витальевич	к.т.н., доцент Ивлиев Владимир Александрович	35	2
40.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Проект реконструкции Нефтекамского ПАТП – филиала ГУП «Башавтотранс» с разработкой слесарно-механического участка	Починяев Сергей Васильевич	Доцент, к.т.н., Пославский Александр Павлович	27	4
41.	Северный арктический федеральный университет	Анализ работы технической службы Медицинского АТП г. Архангельска	Самсонов Денис Валерьевич	Марушкой Михаил Юрьевич.	32	3
42.	Воронежская государственная лесотехническая академия	Проект реконструкции участка ремонта двигателя ОАО «Богучарское АТП»	Каланчина Т.Н.	к. т. н., доцент Иваницов В.А.	23	5
		<b>7. Реконструкция транспортных цехов ведомственных предприятий</b>				
43.	Курганский государственный университет	Перспективное развитие производственно-технической базы ГУ «АТХ при УВД Курганской области» г. Курган	Денисов Олег Павлович	старший преподаватель Савельев Алексей Викторович	34	2

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
44.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Проект реконструкции производственно-технической базы ЗАО «Камдорстрой Автобаза-48» с разработкой моторного участка и стенда для обкатки и испытания автомобильных двигателей	Устюжин Артур Валерьевич	ст. преподаватель Тахавиев Ряз Халимович	36	1
45.	Башкирский государственный аграрный университет	Совершенствование организации ремонта автобусов на стерлитамакском заводе по ремонту и изготовлению запасных частей «Автозапчасть» филиала ГУП «Башавтотранс»	Зевахин Игорь Анатольевич	к.э.н., доцент Галиуллин Ильнур Зинурович	32	3
46.	Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева	Проект реконструкции транспортного цеха ОАО «Рязаньгоргаз» г. Рязань	Гущин Илья Андреевич	доцент к.т.н. Аникин Николай Викторович,	32	3
47.	Курский автомобильный институт	Реконструкция участка и совершенствования технологий восстановления коленчатых валов двигателя ЯМЗ-240 Н1Б.	Боровской Алексей Евгеньевич	Шатерников В.С.	27	4
<b>8. Исследование безопасности транспортных средств</b>						
48.	Казанский национальный исследовательский технический университет	Исследование пассивной безопасности легкового автомобиля	Исрафилов Айдар Ильдарович	Мирхазов Руслан Рамилевич	38	1
49.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Совершенствование ПТБ ООО «БК». Снижение токсичности двигателей ЯМЗ	Грязев Антон Олегович	Лахно Александр Викторович	36	2
50.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Проектирование учебного трактородрома на базе СПбГАУ с разработкой оборудования для безопасной эксплуатации транспортно-технологических машин	Шунто Евгений Витальевич	Керимов Мухтар Акмиевич	23	4
<b>9. Исследование рабочих процессов транспортных средств</b>						
51.	Южно-Уральский государственный университет	Оценка расхода масла на угар для двигателя 4 ЧН 13/15	Требенков Денис Андреевич	доцент, к.т.н. Гаврилов Константин Владимирович	39	1

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
52.	Чайковский технологический институт	Исследование влияния повышенной степени сжатия на работу бензинового двигателя	Юфревер Сергей Александрович	к.т.н., доцент. Федоров Владимир Михайлович,	37	2
53.	Ульяновский государственный технический университет	Исследование эффективности эксплуатации подвижного состава транспортного цеха ООО «Волжанка»	Тябуков Александр Владимирович	ст. преподаватель Мигачев Виктор Анатольевич	34	3
54.	Кумертаульский филиал Оренбургского государственного университета	Анализ влияния перехода с бензина на газ на индикаторные показатели двигателя ВАЗ-2111 и его регулировки	Маликов Александр Сергеевич	Ст.преподаватель Славенко Владимир Петрович	26	4
55.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Проект стенда для испытаний бензинового двигателя с подготовкой к индицированию	Филипов Алексей Дмитриевич	Картошкин Александр Петрович	34	3
56.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Исследование процессов старения моторного масла автомобилей ЗАО «Пензенская городская электросеть» (комплексный)	Филатов Юрий Николаевич, Швецов Станислав Олегович	Старший преподаватель Долгова Лариса Александровна	37	2
<b>10. Технологические</b>						
57.	Рязанский агротехнологический университет имени П.А. Костычева	Проект производственно-технической базы АТП ИП «Акишин А.С.» гор.Рязани	Акишин Александр Сергеевич	доцент к.т.н. Рембалович Георгий Константинович	33	3
58.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	Разработка технологии восстановления легкосплавных колес легковых автомобилей	Копытов Максим Игоревич	доцент, к.т.н. Петухов Михаил Юрьевич	37	1
59.	Чайковский технологический институт	Организация перевозки крупногабаритных грузов автомобильным транспортом ЗАО «Уралнефтесервис» г. Чайковский	Комар Александр Александрович	к.т.н., доцент Пономарев Василий Михайлович,	22	5

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
60.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Совершенствование технологического процесса восстановления опорных шеек распределительных валов двигателей автомобилей с разработкой установок для нанесения гальванопокрытий	Барбашов Андрей Евгеньевич	к.т.н., доцент Орехов Алексей Александрович	35	2
61.	Московский государственный автомобильно-дорожный университет (МАДИ)	Совершенствование подхода к измерению пассажиропотока для АСМ-ПП	Шевёлкин Сергей Алексеевич	к.т.н., доцент Кудрявцев Александр Александрович	35	2
62.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Исследование технологических возможностей увеличения ресурса двигателей КАМАЗ путем снижения отказов шатунных подшипников	Рязпов Рустам Валитович	Ст.преподаватель кафедры ААХ Яппаров Фанис Камирович	27	4
63.	Северный арктический федеральный университет	Сравнительный анализ установки автосигнализаций различного типа	Дихтиренко Александр Михайлович	Нерадовский Денис Леонидович	27	4
64.	Брянский государственный технический университет	Организация системы обеспечения ГСМ автотранспортной и специальной техники в условиях Белоярского АТП	Денисенков Евгений Александрович	проф. Сазонов С.П.	22	5
65.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Разработка технологии переработки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей	Девликамов Рамиль Рашитович	к.т.н., доцент Макаров Михаил Михайлович	35	2
<b>11. Технология технического обслуживания и диагностирования</b>						
66.	Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева	«Проект участка диагностирования для АТП ООО «Автотехстрой» города Рязани»	Скопин Владимир Юрьевич	ст.преподаватель к.т.н. Юхин Иван Александрович	39	2
67.	Сыктывкарский лесной институт	«Анализ шумов автомобилей при оценке технического состояния»	Никулин Сергей Владимирович	доцент, к.т.н. Ладанов Александр Васильевич	37	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
68.	Ульяновский государственный технический университет	Проект сети пунктов ТО в г. Ульяновск и г. Димитровград	Савинов Алексей Олегович	к.т.н., доцент Обшивалкин Михаил Юрьевич	39	2
69.	Московский государственный автомобильно-дорожный университет (МАДИ)	Дистанционное диагностирование и оптимизация клиентского сервиса	Меренков Александр Владимирович	к.т.н., доцент Соколов Виктор Геннадьевич	39	2
70.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Проект станции оператора технического обслуживания в г. Кумертау	Терехов Геннадий Иванович	Ассистент Кириллов Евгений Юрьевич	37	3
71.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Обеспечение оптимальной периодичности ТО с использованием компьютерного самодиагностирования автомобиля	Кривобок Сергей Александрович	к.т.н., доц. Лянденбургский Владимир Владимирович	62	1 место по специальности
72.	Мурманский государственный технический университет	Диагностирование ДВС по давлению в цилиндрах	Учуваткин Павел Владимирович	Бабошин Андрей Александрович	37	3
73.	<b>Тульский государственный университет</b>	Проект модернизации СТО ООО «Автотруб» с разработкой участка по диагностике, ТО и ТР электронного впрыска	Анашкин Иван Геннадиевич	к.т.н., доц. Мягков Ю.В.	37	3
<b>12. Экологическая безопасность на автомобильном транспорте</b>						
74.	Курганский государственный университет	Повышение экологической безопасности ОАО «ПАТА-1» г. Кургана путем внедрения системы очистки отработавших газов автомобилей отводимых с постов ТО и Р	Новосельцев Александр Владимирович	доцент, к.т.н. Вершинина Ольга Геннадьевна	34	3
75.	Технологический институт-филиал УГСХА г. Димитровград	Совершенствование процесса сгорания автомобильного дизеля ЯМЗ-238ДЕ с разработкой батарейного цикла для очистки отработавших газов	Камалов Денис Хасанович	д.т.н., доцент Уханов Денис Александрович	36	2

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
76.	Московский государственный агроинженерный университет	Повышение норм экологической безопасности при проведении заправочных операций в полевых условиях	Астахов Николай Николаевич	д.т.н., профессор Попов Владимир Никитович	54	1 место по специальности
77.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Разработка способа очистки воды на АТП «Транспортный цех ФГУП «Почта России»	Кирюшин Александр Юрьевич	к.т.н. доцент Макаров Михаил Михайлович	36	2
78.	Орский гуманитарно-технологический институт	Влияние обновления парка автомобилей на экологию города Орска	Шебалин Евгений Игоревич	ст. преподаватель Хитыко Александр Яковлевич	29	4
79.	Мурманский государственный технический университет	Совершенствование методики оценки экологической эффективности транспортных средств	Баринов Александр Сергеевич	Ветлужских Сергей Юрьевич	34	3
80.	Липецкий государственный технический университет	Оптимизация большегрузных транспортных потоков на улично-дорожной сети города Липецка	Грушихина Евгения Владимировна	Суворов В.А.	29	4
<b>13. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте</b>						
81.	Уральский государственный университет	Проект комплекса обслуживания транзитного транспортного потока как элемента дорожной инфраструктуры транспортного коридора	Нестеров Александр Сергеевич	Ческидов Анатолий Федорович, Доцент	34	3
82.	Сыктывкарский лесной институт	Оптимизация затрат на выполнение транспортной работы ООО «Эжватранс»	Софьин Станислав Юрьевич	доцент к.т.н. Ладанов Александр Васильевич	27	4

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
83.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Совершенствование нефтепродуктообеспечения СПК «Родина Радищева» Кузнецкого района с разработкой электромагнитного клапана слива нефтепродуктов из автоцистерн	Старовойт Александр Геннадьевич	д.т.н., профессор Уханов Александр Петрович	34	3
84.	Московский государственный агроинженерный университет	Разработка технологического проекта центра восстановления и утилизации шин для промзоны Коровино г. Москвы	Громыко Иван Кириллович	к.т.н., доцент Митягин Григорий Евгеньевич	37	2
85.	Бузулукский гуманитарно-технологический институт	Повышение эффективности использования городского пассажирского автомобильного транспорта с оптимизацией его структуры	Юлдашев Артур Маратович	Спирин Александр Викторович	27	4
86.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Совершенствование ПТБ ООО «Аллер-Авто». Разработка устройства контроля загрязнения моторного масла	Мишустин Александр Викторович	ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна	38	1
<b>14. Совершенствование методики учебного процесса</b>						
87.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Проект учебного класса по изучению конструкции автомобилей повышенной проходимости с разработкой макета раздаточной коробки	Иванов Николай Геннадьевич	Каргошкин Александр Петрович.	33	3
88.	Южно-Уральский государственный университет	Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Триботехника» для магистрантов направления 190600 «Эксплуатация ТТМ и К»	Чистельников Сергей Александрович	доцент, к.т.н. Задорожная Елена Анатольевна	35	2
89.	Технологический институт-филиал УГСХА г. Дмитровград	Совершенствование УПЛ «Диагност» Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина» г. Дмитровграда Ульяновской области	Демков Николай Юрьевич	к.т.н., доцент Хохлов Алексей Леонидович	35	2
90.	Северо-Восточный государственный университет	Разработка комплекса визуальных компьютерных средств обучения по дисциплинам кафедры автомобильного транспорта СВГУ	Чернат Дмитрий Дмитриевич	д.т.н., проф. Якубович Ирина Анатольевна	37	1

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
<b>15. Конструкторские</b>						
91.	Чебоксарский политехнический институт	Реконструкция ПТБ ОАО «Южные электрические сети» «Чувашэнерго» г. Канаш	Васильев Петр Валерьевич	Павлов Иосиф Александрович, доцент к.т.н.	34	3
92.	Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия	Проект гибридного автомобиля на базе УАЗ-3160	Чумаков Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент Аюгин Петр Николаевич	37	2
93.	Московский государственный автомобильно-дорожный университет (МАДИ)	Разработка телематической системы распознавания и противодействия неординарному состоянию водителя с последующим оповещением участников движения и служб экстренного реагирования	Алексеев Сергей Геннадьевич	к.т.н., доцент Манушакян Каринэ Газаросовна	29	4
94.	Оренбургский государственный университет	Разработка установа малой производительности для получения биодизеля и его применение на автомобилях с дизельными двигателями	Овчинников Алексей Андреевич, Куштым Сергей Викторович	д.т.н., профессор Филатов Михаил Иванович	48	1 3 место по специальности
95.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Модернизация системы питания роторно-поршневого двигателя семейства ВАЗ	Лемтюгов Виталий Валерьевич	д.т.н., профессор Каргошкин Александр Петрович.	33	3
<b>16. Конструирование узлов и агрегатов автомобилей</b>						
96.	Южно-Уральский государственный университет	Исследование динамики и модернизация подшипников поршневого пальца форсированного дизеля	Чернышев Александр Анатольевич	доцент, к.т.н. Задорожная Елена Анатольевна	31	3
97.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Модернизация двигателя ЗМЗ-406 разработкой комбинированной системы охлаждения	Мартынов Александр Анатольевич	к.т.н., доцент Черняков Александр Александрович	25	4



Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
98.	Московский государственный агроинженерный университет	Разработка мобильного технологического модуля для утилизации крупногабаритной техники.	Холопов Александр Алексеевич	к.т.н., доцент Митягин Григорий Евгеньевич	31	3
99.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Разработка предпускового устройства для двигателя КамАЗ-740	Князев Максим Александрович	Макаров Михаил Михайлович	35	2
100.	Башкирский государственный аграрный университет	Совершенствование механизма управления приводом передних колес автомобиля УАЗ-3163	Ахметдинов Низз Рафисович	к.т.н., доцент Махмутов Равиль Якупович	35	2
101.	Брянский государственный технический университет	Разработка рулевого управления шасси высокой проходимости на базе прототипа БАЗ-69098	Изотов Вадим Владимирович	доц. <b>Воробьев В.И.</b> , Осипов И.А.	36	1
<b>17. Компьютерное моделирование</b>						
102.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Компьютерное моделирование работы тормозного механизма автомобиля КАМАЗ-5308 в тяжелых эксплуатационных условиях	Наумов Артем Владимирович	к.т.н., доцент Голубев Юрий Анатольевич	33	2
103.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Влияние навесных элементов задней части легкового автомобиля на эксплуатационные показатели	Горбунов Евгений Николаевич	ассистент Кириллов Евгений Юрьевич	33	2
104.	Северный арктический федеральный университет	Оптимизация планирования работы автобусов на городских маршрутах на базе предприятия ОАО «Северодвинское ПАТП	Акентьев Алексей Николаевич	к.т.н., доцент Чижов Дмитрий Александрович	36	1
105.	Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс	Проект организации системы «TRACK ROAD ASSISTACE» на базе ООО «Роберт Бош»	Матназаров Дмитрий Дамирович	к.т.н., доцент Катунин Александр Андреевич	30	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
<b>18. Организация и планирование технологических процессов ТО и ТР</b>						
106.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	Расширение спектра услуг по ТО и ремонту автомобилей в СТО «Хонда на Восстания»	Русинов Павел Андреевич	доцент Пестриков Сергей Анатольевич	30	3
107.	Пензенская государственная сельскохозяйственная академия	Организация технического обслуживания автомобилей Пензенского филиала ОАО «Ростелеком» с разработкой устройства для проверки жиклеров	Тюгаев Сергей Николаевич	к.т.н., доцент Иванов Александр Семенович	33	1
108.	Московский государственный агроинженерный университет	Технический сервис переплетных модульных автотранспортных средств	Тимохин-Смирнов Максим Александрович	к.т.н., доцент Виноградов Олег Владимирович	25	4
109.	Северный арктический федеральный университет	Анализ работы склада ООО «Тех - Центр» с использованием логистики г. Архангельск	Тихановский Андрей Евгеньевич	к.т.н., доцент Марушкей Михаил Юрьевич	32	2
110.	Тамбовский государственный технический университет	Проект организации текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей с применением информационных технологий в ОАО «Сахарный завод», Жердевского района, Тамбовской области	Клепиков Виктор Валерьевич	к.т.н. Глазков Юрий Евгеньевич	30	3
111.	Мценский филиал Государственного университета – учебно-научно-производственного комплекса	Проект участка по ремонту топливной аппаратуры бензиновых двигателей в условиях ИП «Грачёв И.Н.»	Алдошин Павел Владимирович	к.т.н., ст. преподаватель Кулев М.В.	25	4
<b>19. Исследование эксплуатационной надёжности транспортных средств</b>						
112.	Тюменский государственный нефтегазовый университет	Исследование надёжности агрегатов специальной нефтегазопромысловой техники ОАО «Сургутнефтегаз»	Гончарова Дарья Валерьевна	профессор, д.т.н. Захаров Николай Степанович	35	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
113.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Исследование надежности пары кулачок-толкатель с разработкой способов ремонта кулачков распределвала и толкателей двигателей КАМАЗ	Ахмадуллин Ренат Рафитович	д.т.н., профессор, Кулаков Александр Тихонович	38	2
114.	Бронницкий филиал МГАДТУ (МАДИ)	Совершенствование ПТБ ООО «Звезда Столицы г. Москвы	Гашумов Теймур Маил Оглы	к.т.н., с.н.с. Еремин Владимир Иванович	26	4
115.	Московский государственный открытый университет	Проектирование АТП для перевозки 1175 тыс. тонн грузов	Ушаков Александр Сергеевич	к.т.н., доцент Тайц Вячеслав Владимирович	23	5
116.	Орский гуманитарно-технологический институт	Повышение надежности рам автомобилей КамАЗ-55111 в условиях транспортировки горной массы в ЗАО «Ормет»	Макаров Сергей Валерьевич	к.т.н., доцент Перчаткин Юрий Викторович,	39	1
117.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Модернизация двигателя ЯМЗ-650 с целью повышения технико-экономических показателей	Маркин Александр Сергеевич	Долгова Лариса Александровна	38	2
118.	Тульский государственный университет	Проект СТО с разработкой диагностического участка и метода диагностирования кривошипно-шатунного механизма ДВС	Николаев Андрей Геннадиевич	к.т.н., доц. Мягков Ю.В.	35	3
<b>20. Применение наноматериалов в автомобильном транспорте</b>						
119.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Разработка способа ремонта азотированного коленчатого вала двигателей Евро-2 КАМАЗ-740	Мухаметшин Фарит Мисгатович	д.т.н., профессор Кулаков Александр Тихонович	33	3

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
120.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Исследование влияния ремонтно-восстановительных наноматериалов для ДВС (комплексный)	Кисленко Евгений Александрович, Черников Сергей Александрович	к.т.н., доц. Лахно Александр Викторович	35	1
121.	Юго-западный государственный университет	Совершенствование технологии восстановления деталей автомобилей за счет использования нанотехнологий и наноматериалов	Михайлов Сергей Николаевич	к.т.н., доц. Агеев Е.В.	34	2
<b>21. Применение альтернативных топлив и энергий на автомобильном транспорте</b>						
122.	Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия	Модернизация топливной системы дизеля КАМАЗ-740.10 для работы на природном газе	Бударин Алексей Иванович	к.т.н., доцент Аюгин Петр Николаевич	32	3
123.	Кумертауский филиал Оренбургского государственного университета	Модернизация топливной системы дизельного двигателя Д-144 для работы на биотопливе	Костюк Олег Юрьевич	ст. преподаватель Золотарев Евгений Серафимович	36	2
124.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Разработка привода транспортного средства для внутрихозяйственных целей	Барарайкин Алексей Владимирович	к.т.н., доц. Лянденбургский Владимир Владимирович	38	1
125.	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	Перевод дизеля на биотопливо с разработкой теплообменника	Кузьмин Павел Иванович	Агапов Дмитрий Станиславович	27	4

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
		<b>22. Применение перспективных энергетических установок</b>				
126.	Пензенский государственный университет архитектуры и строительства	Эскизный проект ДВС с изменяемой степенью сжатия	Панин Борис Сергеевич	д.т.н., профессор Салмин Владимир Васильевич	38	1
127.	Московский государственный агроинженерный университет	Конденсаторная система пуска ДВС	Тамбовцев Максим Андреевич	д.т.н., профессор Дидманидзе Отари Назирович	33	3
128.	Орский гуманитарно-технологический институт	Диверсификация силового агрегата для Ё-мобиля	Твердохлебов Владимир Алексеевич	ст. преподаватель Хитыко Александр Яковлевич	36	2
129.	Северный арктический федеральный университет	Проект двигателя с переменной степенью сжатия на базе дизеля Д – 245	Рюмин Александр Анагольевич	Пустошный Петр Алексеевич	28	4
130.	Липецкий государственный технический университет	Модернизация топливной системы двигателя КамАЗ-740 для повышения экологической безопасности	Ерзииков А.В..	д.т.н., профессор Корчагин Виктор Алексеевич	36	2
131.	Камская государственная инженерно-экономическая академия	Исследование параметров легкового автомобиля с комбинированной энергетической установкой и расчетом агрегатов трансмиссии	Гафиятуллин Динар Дамирович	к.т.н., доцент Галлиев Радик Мирзашаехович	33	3

**Заместители председателя жюри:**

Проректор по учебной работе Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, к.т.н., доцент



С.А. Болдырев

Директор автомобильно-дорожного института Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, д.т.н., профессор



Ю.В. Родионов

**Члены жюри:**

Зав. кафедрой «Эксплуатации автомобильного транспорта», Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, д.т.н., профессор



В.В. Салмин

Зав. кафедрой Организации и безопасности движения, Курганского государственного университета, к.т.н., доцент



Я.А. Борщенко

Доцент кафедры Автомобильного транспорта Чайковского технологического института (филиал) Ижевского государственного технического университета, к.т.н. доцент



Р.Ф. Шаихов

Доцент кафедры Эксплуатации автомобилей и машин лесного комплекса Северного Арктического Федерального университета, к.т.н., доцент



Е.О. Орленко

Доцент кафедры «Эксплуатации автомобильного транспорта» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, к.т.н., доцент



В.В. Лянденбургский

**Выписка**

из протокола заседания жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса дипломных проектов (работ), выполненных в 2012 г. в ВУЗах России по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»

30 октября - 3 ноября 2012 г.

г. Пенза

*Присутствовали:*

Председатель жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса, ректор ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Скачков Ю.П.; зам. председателя жюри III тура, проректор по УР ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Болдырев С.А., директор автомобильно-дорожного института ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор. Родионов Ю.В., Члены жюри: зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессор Салмин В.В.; зав. кафедрой «Организация и безопасности движения» ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», к.т.н., доцент Борщенко Я.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Чайковский технологический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета», к.т.н., доцент Шаихов Р.Ф., доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и машин лесного хозяйства» ФГБОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет», к.т.н., доцент Орленко Е.О., зам. декана автомобильно-дорожного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», к.т.н., доцент Лянденбургский В.В., зам. декана транспортного факультета ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», к.т.н., доцент Горбачев С.В., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВПО «Камская государственная инженерно-экономическая академия» Тахавиев Р.Х., доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Потапов С.А., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет» им. В.П. Горячкина, к.т.н. Новиков Е.В., Зав. кафедрой «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», к.т.н., доцент Обшивалкин М.Ю., Зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет», к.т.н.,

доцент Кириллов А.Г., доцент кафедры Автомобили и автомобильное хозяйство ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» к.т.н., доцент Тишин С.А., доцент кафедры «Экология безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», к.т.н., доцент Ерохин О.В.

В жюри III Всероссийского тура смотра-конкурса представлены дипломные проекты, выполненные в ВУЗах России в 2012 г. в количестве 131 экземпляров по всем номинациям.

*Результаты III тура Всероссийского смотра-конкурса:*

**В номинации № 1. «Проектирование АТП»**

I место присуждено студенту Мумину Максиму Александровичу, Трусову Александру Викторовичу за дипломный проект на тему Проект пассажирского АТП автомобилей такси с подробной разработкой зоны ТО, ТР (комплексный проект), рук. к.т.н., доцент Обшивалкин Михаил Юрьевич, Ульяновский государственный технический университет.

II место присуждено студенту Ласточкину Алексею Николаевичу за дипломный проект на тему Проектирование автотранспортного предприятия на 150 автомобилей КАМАЗ 53212 с модернизацией тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором, рук. к.т.н., доцент Марченков Алексей Павлович, Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного института.

III место присуждено студенту Мишачкову Леониду Игнатьевичу за дипломный проект на тему Проект автотранспортного предприятия на 300 легковых автомобилей с разработкой участка по установке и обслуживанию газобаллонного оборудования, рук. д.т.н., профессор Ковальчук Леонид Игнатьевич, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота.

III место присуждено студенту Блохин Сергей Николаевич за дипломный проект на тему Производственно-техническая служба автотранспортного предприятия ООО «Аникс» г.Н.Новгорода на 45 легковых автомобилей Форд и Шкода рук. д.т.н., профессор Кузьмин Николай Александрович Нижегородский государственный технический университет.

**В номинации № 2. «Проектирование СТО»**

I место присуждено студенту Зиганшину Артуру Асхатовичу за дипломный проект на тему Проект дилерского торгово-сервисного центра «RENAULT» в г. Набережные Челны на базе ООО «ПФ «ТрансТехСервис», рук. к.т.н., доцент Илдарханов Радик Фанисович, Камская государственная инженерно-экономическая академия.



II место присуждено студенту Комарову Павлу Евгеньевичу за дипломный проект на тему Проект СТОА по диагностированию, ТО и ТР систем электронного впрыска с исследованием ДМВР рук. к.т.н., доцент Мягков Ю.В., Тульский государственный университет.

II место присуждено студенту Трофимову Сергею Александровичу за дипломный проект на тему Проект универсальной СТО для легковых автомобилей в г. Новом Уренгое, рук. к.т.н., доцент Попцов Виктор Вадимович, Тюменский государственный нефтегазовый университет.

II место присуждено студенту Кабанову Александру Александровичу за дипломный проект на тему Проект специализированной станции технического обслуживания легковых автомобилей сети ООО «Ойл Сервис» в г. Иванове с разработкой оборудования для сбора и утилизации масел, рук. зав.кафедрой АиАХ Масленников Валерий Александрович, Ивановский государственный архитектурно-строительный университет.

III место присуждено студенту Румянцеву Павлу Валерьевичу за дипломный проект на тему Проектирование СТО для автомобилей ФИАТ (маршрутные такси Мосгортранса) на 15 постов рук. к.т.н., профессор Тарасов Владимир Васильевич, Московский государственный открытый университет.

III место присуждено студенту Короткову Вячеславу Владимировичу за дипломный проект на тему Проект ПТБ СТО «Водитель плюс» г. В. Новгород, рук. к.т.н., доцент Крылов Сергей Геннадьевич, Новгородский государственный университет им Ярослава Мудрого

III место присуждено студенту Филину Сергею Николаевичу за дипломный проект на тему Проект участка мойки автомобилей ООО ГК «Возрождение» (официальный дилер Рено), рук. к.т.н., доцент Севостьянов Александр Леонидович, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс.

### **В номинации № 3. Реконструкция СТО**

I место присуждено студенту Мифтахову Тимуру Мунировичу за дипломный проект на тему Проект реконструкции производственно-технической базы ООО «СТО Авторемстрой» с разработкой линии технического осмотра автомобилей полной массой до 3,0 тонн, рук. ст. преподаватель Тахавиев Раяз Халимович, Камская государственная инженерно-экономическая академия.

II место присуждено студенту Калашникову Александру Александровичу за дипломный проект на тему Реконструкция БЦТО ООО «Авторемонтный комбинат» с разработкой зоны ТР, рук. к.т.н., доцент Тимофеева Светлана Игоревна, Владимирский государственный университет.

II место присуждено студенту Сафонову Александру Сергеевичу за дипломный проект на тему Реконструкция СТО «Юнис-лада» г. Омска, рук. к.т.н., доцент Сафонов Александр Сергеевич, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия.

III место присуждено студенту Хмелевский Юрий Игоревич за дипломный проект на тему Реконструкция производственно-технической базы станции технического обслуживания легковых автомобилей ИП «Южный» г. Чебоксары с разработкой установки для нанесения эмали на детали автомобилей семейства ВАЗ, рук. профессор. к.т.н., Рязанов Вениамин Егорович, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия.

III место присуждено студенту Болотникову Владимиру Владимировичу за дипломный проект на тему Проект малярно-кузовного цеха в условиях ООО «Автомобильный центр «Черноземье», рук. к.т.н., доцент Агеев Е.В., Юго-западный государственный университет.

#### **В номинации № 4. Проектирование технологического оборудования**

I место присуждено студенту Куликову Антону Владимировичу за дипломный проект на тему Совершенствование ПТБ ОАО «Пензаоблавто-техобслуживание». Разработка стенда для оценки качества лакокрасочных покрытий, рук. Ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

II место присуждено студенту Андрееву Данилу Сергеевичу за дипломный проект на тему Стенд для исследования характеристик подвески», рук. к.т.н., доцент Абрамов Александр Михайлович, Новгородский государственный университет им Ярослава Мудрого.

III место присуждено студенту Нугаеву Рашиду Рушановичу за дипломный проект на тему Совершенствование технологии обкатки ДВС в ООО «Дуслык» Шемышейского района с разработкой централизованной системы смазки стенда, рук. д. т. н., профессор Уханов Денис Александрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия.

III место присуждено студенту Чернову Виталию Витальевичу за дипломный проект на тему Проектирование СТО на 11 постов для автомобилей Порше, рук. к.т.н., доцент Тайц Вячеслав Владимирович, Московский государственный открытый университет.

**В номинации № 5. Модернизация технологического оборудования**

I место присуждено студенту Лебедеву Антону Александровичу, Козицину Александру Алексеевичу за дипломный проект на тему Модернизация лабораторной установки для испытания моторных масел, рук. Ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

II место присуждено студенту Евдокимовой Наталье Сергеевне за дипломный проект на тему Совершенствование производственно-технической базы в ООО «Татнефть» г.Ульяновска, рук. д.т.н., доцент Уханов Денис Александрович, Технологический институт-филиал УГСХА г.Димитровград.

III место присуждено студенту Драчеву Владимиру Сергеевичу за дипломный проект на тему «Проект реконструкции СТО ООО «Мартен-АвтоСервис» с детальной разработкой участка диагностики», рук. к.т.н., доцент Соколов Сергей Александрович, Вологодский государственный технический университет.

III место присуждено студенту Трапезникову Александру Васильевичу за дипломный проект на тему Диагностирование ДВС по давлению во впускном и выпускном трубопроводах, рук. к.т.н., Бабошин Андрей Александрович, Мурманский государственный технический университет.

**В номинации № 6. Реконструкция АТП**

I место присуждено студенту Павлову Алексею Николаевичу за дипломный проект на тему Проект реконструкции производственной базы УТТ-1 ОАО «СНГ» в г. Сургуте, рук. к.т.н., доцент Ильиных Вера Дмитриевна, Тюменский государственный нефтегазовый университет.

II место присуждено студенту Новикову Алексею Николаевичу за дипломный проект на тему Организация перевозок пассажиров МУ ПАТП №1 г. Вологды, рук. ассистент Востров Анатолий Валентинович, Вологодский государственный технический университет.

II место присуждено студенту Владыкову Дмитрию Андреевичу, Панкратову Евгению Витальевичу за дипломный проект на тему Реконструкция транспортного цеха СВГК. Моторное отделение. Агрегатное отделение, рук. к.т.н., доцент Ивлиев Владимир Александрович, Тольяттинский государственный университет.

III место присуждено студенту Зотикову Андрею Витальевичу за дипломный проект на тему Реконструкция производственно-технической базы автотранспортного цеха ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод» с разработкой устройства для проверки герметичности топливной системы питания дизеля, рук. профессор к.т.н., Рязанов Вениамин Егорович, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия.

III место присуждено студенту Самсонову Денису Валерьевичу за дипломный проект на тему Анализ работы технической службы Медицинского АТП г. Архангельска, рук. к.т.н., доцент Марушкой Михаил Юрьевич, Северный арктический федеральный университет.

**В номинации № 7. Реконструкция транспортных цехов ведомственных предприятий**

I место присуждено студенту Устюжину Артуру Валерьевичу за дипломный проект на тему Проект реконструкции производственно-технической базы ЗАО «Камдорстрой Автобаза-48» с разработкой моторного участка и стенда для обкатки и испытания автомобильных двигателей рук. ст. преподаватель Тахавиев Раяз Халимович Камская государственная инженерно-экономическая академия.

II место присуждено студенту Денисову Олегу Павловичу за дипломный проект на тему Перспективное развитие производственно-технической базы ГУ «АТХ при УВД Курганской области» г. Курган, рук. старший преподаватель Савельев Алексей Викторович, Курганский государственный университет.

III место присуждено студенту Зевахину Игорю Анатольевичу за дипломный проект на тему Совершенствование организации ремонта автобусов на Стерлитамакском заводе по ремонту и изготовлению запасных частей «Автозапчасть» филиала ГУП «Башавтотранс», рук. к.э.н., доцент Галиуллин Ильнур Зинурович, Башкирский государственный аграрный университет.

III место присуждено студенту Гущину Илье Андреевичу за дипломный проект на тему Проект реконструкции транспортного цеха ОАО «Рязаньгоргаз» г. Рязань, рук. к.т.н., доцент Аникин Николай Викторович, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.

**В номинации № 8. Исследование безопасности транспортных средств**

I место присуждено студенту Ибрафилу Айдару Ильдаровичу за дипломный проект на тему Исследование пассивной безопасности легкового автомобиля, рук. к.т.н., доцент Мирхазов Руслан Рамилевич, Казанский национальный исследовательский технический университет.

II место присуждено студенту Грязеву Антону Олеговичу за дипломный проект на тему Совершенствование ПТБ ООО «БК». Снижение токсичности двигателей ЯМЗ рук. к.т.н., доцент Лахно Александр Викторович Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

**В номинации № 9. Исследование рабочих процессов транспортных средств**

I место присуждено студенту Требенкову Денису Андреевичу за дипломный проект на тему Оценка расхода масла на угар для двигателя 4 ЧН 13/15, рук. к.т.н., доцент Гаврилов Константин Владимирович, Южно-Уральский государственный университет.

II место присуждено студенту Юфереву Сергею Александровичу за дипломный проект на тему Исследование влияния повышенной степени сжатия на работу бензинового двигателя, рук. к.т.н., доцент. Федоров Владимир Михайлович, Чайковский технологический институт.

II место присуждено студенту Филатову Юрию Николаевичу, Швецову Станиславу Олеговичу за дипломный проект на тему Исследование процессов старения моторного масла автомобилей ЗАО «Пензенская городская электросеть» (комплексный), рук. Старший преподаватель Долгова Лариса Александровна, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

III место присуждено студенту Тябуков Александр Владимирович за дипломный проект на тему Исследование эффективности эксплуатации подвижного состава транспортного цеха ООО «Волжанка», рук. ст. преподаватель Мигачев Виктор Анатольевич, Ульяновский государственный технический университет.

III место присуждено студенту Филиппову Алексею Дмитриевичу за дипломный проект на тему Проект стенда для испытаний бензинового двигателя с подготовкой к индцированию, рук. д.т.н., профессор Картошкин Александр Петрович Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.

**В номинации № 10. Технологические**

I место присуждено студенту Копытову Максиму Игоревичу за дипломный проект на тему Разработка технологии восстановления легкосплавных колес легковых автомобилей, рук. к.т.н., доцент Петухов Михаил Юрьевич, Пермский национальный исследовательский политехнический университет.

II место присуждено студенту Барбашову Андрею Евгеньевичу за дипломный проект на тему Совершенствование технологического процесса восстановления опорных шеек распределительных валов двигателей автомобилей с разработкой установки для нанесения гальванопокрытий, рук. к.т.н., доцент Орехов Алексей Александрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия.

II место присуждено студенту Шевёлкину Сергею Алексеевичу за дипломный проект на тему Совершенствование подхода к измерению пассажиропотока для АСМ-ПП, рук. к.т.н., доцент Кудрявцев Александр Александрович, Московский автомобильно-дорожный институт ГТУ.

II место присуждено студенту Девликамов Рамиль Рашитович за дипломный проект на тему Разработка технологии переработки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, рук. к.т.н., доцент Макаров Михаил Михайлович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

III место присуждено студенту Акишину Александру Сергеевичу за дипломный проект на тему Проект производственно-технической базы АТП ИП «Акишин А.С.» гор. Рязани, рук. к.т.н., доцент Рембалович Георгий Константинович, Рязанский агротехнологический университет имени П.А. Костычева.

#### **В номинации № 11. Технология технического обслуживания и диагностирования**

I место присуждено студенту Кривобок Сергею Александровичу за дипломный проект на тему Обеспечение оптимальной периодичности ТО с использованием компьютерного самодиагностирования автомобиля, рук. к.т.н., доцент Лянденбургский Владимир Владимирович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

II место присуждено студенту Скопину Владимиру Юрьевичу за дипломный проект на тему Проект участка диагностирования для АТП ООО «Автотехстрой» города Рязани, рук. ст.преподаватель, к.т.н. Юхин Иван Александрович, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.

II место присуждено студенту Савинову Алексею Олеговичу за дипломный проект на тему Проект сети пунктов ТО в г. Ульяновск и г. Димитровград, рук. к.т.н., доцент Обшивалкин Михаил Юрьевич, Ульяновский государственный технический университет.

II место присуждено студенту Меренкову Александру Владимировичу за дипломный проект на тему Дистанционное диагностирование и оптимизация клиентского сервиса, рук. к.т.н., доцент Соколов Виктор Геннадьевич, Московский автомобильно-дорожный институт ГТУ.

III место присуждено студенту Никулинц Сергею Владимировичу за дипломный проект на тему Анализ шумов автомобилей при оценке технического состояния, рук. доцент, к.т.н. Ладанов Александр Васильевич, Сыктывкарский лесной институт.

III место присуждено студенту Терехову Геннадию Ивановичу за дипломный проект на тему Проект станции оператора технического обслуживания в г. Кумертау, рук. ассистент Кириллов Евгений Юрьевич, Кумертаукский филиал Оренбургского государственного университета.

III место присуждено студенту Учуваткину Павлу Владимировичу за дипломный проект на тему Диагностирование ДВС по давлению в цилиндрах, рук. к.т.н., доцент Бабошин Андрей Александрович, Мурманский государственный технический университет.

III место присуждено студенту Анашкину Ивану Геннадиевичу за дипломный проект на тему Проект модернизации СТО ООО «Автоклуб» с разработкой участка по диагностике, ТО и ТР электронного впрыска, рук. к.т.н., доц. Мягков Ю.В., Тульский государственный университет.

### **В номинации № 12. Экологическая безопасность на автомобильном транспорте**

I место присуждено студенту Астахову Николаю Николаевичу за дипломный проект на тему Повышение норм экологической безопасности при проведении заправочных операций в полевых условиях рук. д.т.н., профессор Попов Владимир Никитович, Московский государственный агроинженерный университет

II место присуждено студенту Камалов Денис Хасанович за дипломный проект на тему Совершенствование процесса сгорания автомобильного дизеля ЯМЗ-238ДЕ с разработкой батарейного циклона для очистки отработавших газов д.т.н., доцент Уханов Денис Александрович, Технологический институт-филиал УГСХА г Димитровград.

II место присуждено студенту Кирюшину Александру Юрьевичу за дипломный проект на тему Разработка способа очистки воды на АТП «Транспортный цех ФГУП «Почта России», рук. к.т.н. доцент Макаров Михаил Михайлович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

III место присуждено студенту Новосельцеву Александру Владимировичу за дипломный проект на тему Повышение экологической безопасности ОАО «ПАТА-1» г. Кургана путем внедрения системы очистки отработавших газов автомобилей отводимых с постов ТО и Р, рук. доцент, к.т.н. Вершинина Ольга Геннадьевна, Курганский государственный университет.

III место присуждено студенту Баринов Александр Сергеевич за дипломный проект на тему Совершенствование методики оценки экологической эффективности транспортных средств, рук. Ветлужских Сергей Юрьевич, Мурманский государственный технический университет.

**В номинации № 13. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте**

I место присуждено студенту Мишустину Александру Викторовичу за дипломный проект на тему Совершенствование ПТБ ООО «Аллер-Авто». Разработка устройства контроля загрязнения моторного масла, рук. ст. преподаватель Долгова Лариса Александровна, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

II место присуждено студенту Громыко Иван Кириллович за дипломный проект на тему Разработка технологического проекта центра восстановления и утилизации шин для промзоны Коровино г. Москвы, рук. к.т.н., доцент Митягин Григорий Евгеньевич, Московский государственный агроинженерный университет.

III место присуждено студенту Нестеров Александр Сергеевич за дипломный проект на тему Проект комплекса обслуживания транзитного транспортного потока как элемента дорожной инфраструктуры транспортного коридора, рук. к.т.н., доцент Ческидов Анатолий Федорович, Уральский государственный университет.

III место присуждено студенту Старовойт Александру Геннадьевичу за дипломный проект на тему Совершенствование нефтепродуктообеспечения СПК «Родина Радищева» Кузнецкого района с разработкой электромагнитного клапана слива нефтепродуктов из автоцистерн, рук. д.т.н., профессор Уханов Александр Петрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия.

**В номинации № 14. Совершенствование методики учебного процесса**

I место присуждено студенту Чернат Дмитрию Дмитриевичу за дипломный проект на тему Разработка комплекса визуальных компьютерных средств обучения по дисциплинам кафедры автомобильного транспорта СВГУ, рук. д.т.н., проф. Якубович Ирина Анатольевна, Северо-Восточный государственный университет.

II место присуждено студенту Чистельникову Сергею Александровичу за дипломный проект на тему Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Триботехника» для магистрантов направления 190600 «Эксплуатация ТТМ и К», рук. доцент, к.т.н. Задорожная Елена Анатольевна, Южно-Уральский государственный университет.

II место присуждено студенту Демкову Николаю Юрьевичу за дипломный проект на тему Совершенствование УПЛ «Диагност» Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им.



П.А. Столыпина» г. Дмитровграда Ульяновской области, рук. к.т.н., доцент Хохлов Алексей Леонидович, Технологический институт-филиал УГСХА г. Дмитровград III место присуждено студенту Иванову Николаю Геннадьевичу за дипломный проект на тему Проект учебного класса по изучению конструкции автомобилей повышенной проходимости с разработкой макета раздаточной коробки, рук. д.т.н., профессор Картошкин Александр Петрович, Санкт Петербургский государственный аграрный университет.

### **В номинации № 15. Конструкторские**

I место присуждено студенту Овчинникову Алексею Андреевичу, Куштым Сергею Викторовичу за дипломный проект на тему Разработка установки малой производительности для получения биодизеля и его применение на автомобилях с дизельными двигателями, рук. д.т.н., профессор Филатов Михаил Иванович, Оренбургский государственный университет.

II место присуждено студенту Чумакову Дмитрию Николаевичу за дипломный проект на тему Проект гибридного автомобиля на базе УАЗ-3160, рук. к.т.н., доцент Аюгин Петр Николаевич, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия.

III место присуждено студенту Васильеву Петру Валерьевичу за дипломный проект на тему Реконструкция ПТБ ОАО «Южные электрические сети» «Чувашэнерго» г. Канаш, рук. к.т.н., доцент Павлов Иосиф Александрович, Чебоксарский политехнический институт.

III место присуждено студенту Лемтюгов Виталий Валерьевич за дипломный проект на тему Модернизация системы питания роторно-поршневого двигателя семейства ВАЗ, рук. д.т.н., профессор Картошкин Александр Петрович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.

### **В номинации № 16. Конструирование узлов и агрегатов автомобилей**

I место присуждено студенту Изотову Вадиму Владимировичу за дипломный проект на тему Разработка рулевого управления шасси высокой проходимости на базе прототипа БАЗ-69098, рук. **доц. Воробьев В.И.**, Осипов И.А., Брянский государственный технический университет.

II место присуждено студенту Князеву Максиму Александровичу за дипломный проект на тему Разработка предпускового устройства для двигателя КамАЗ-740, рук. к.т.н., доцент Макаров Михаил Михайлович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

II место присуждено студенту Ахметдинову Ниязу Рафисовичу за дипломный проект на тему Совершенствование механизма управления приводом передних колес автомобиля УАЗ-3163, рук. к.т.н., доцент Махмутов Равиль Якупович, Башкирский государственный аграрный университет.

III место присуждено студенту Чернышев Александр Анатольевич за дипломный проект на тему Исследование динамики и модернизация подшипников поршневого пальца форсированного дизеля, рук. доцент, к.т.н. Задорожная Елена Анатольевна, Южно-Уральский государственный университет.

III место присуждено студенту Холопов Александр Алексеевич за дипломный проект на тему Разработка мобильного технологического модуля для утилизации крупногабаритной техники, рук. к.т.н., доцент Митягин Григорий Евгеньевич, Московский государственный агроинженерный университет.

### **В номинации № 17. Компьютерное моделирование**

I место присуждено студенту Акентьеву Алексею Николаевичу за дипломный проект на тему Оптимизация планирования работы автобусов на городских маршрутах на базе предприятия ОАО «Северодвинское ПАТП, к.т.н., доцент Чижов Дмитрий Александрович, Северный арктический федеральный университет.

II место присуждено студенту Наумову Артему Владимировичу за дипломный проект на тему Компьютерное моделирование работы тормозного механизма автомобиля КАМАЗ-5308 в тяжелых эксплуатационных условиях, рук. к.т.н., доцент Голубев Юрий Анатольевич, Камская государственная инженерно-экономическая академия.

II место присуждено студенту Горбунову Евгению Николаевичу за дипломный проект на тему Влияние навесных элементов задней части легкового автомобиля на эксплуатационные показатели, рук. ассистент Кириллов Евгений Юрьевич, Кумертауский филиал ОГУ.

III место присуждено студенту Матназарову Дмитрию Дамировичу за дипломный проект на тему Проект организации системы «TRACK ROAD ASSISTACE» на базе ООО «Роберт Бош», рук. к.т.н., доцент Катунин Александр Андреевич, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс.

**В номинации № 18. Организация и планирование технологических процессов ТО и ТР**

I место присуждено студенту Тюгаеву Сергею Николаевичу за дипломный проект на тему Организация технического обслуживания автомобилей Пензенского филиала ОАО «Ростелеком» с разработкой устройства для проверки жиклеров, рук. к.т.н., доцент Иванов Александр Семенович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия.

II место присуждено студенту Тихановскому Андрею Евгеньевичу за дипломный проект на тему Анализ работы склада ООО «Тех - Центр» с использованием логистики г. Архангельск, рук. к.т.н., доцент Марушкой Михаил Юрьевич, Северный (Арктический) федеральный университет.

III место присуждено студенту Русинову Павлу Андреевичу за дипломный проект на тему Расширение спектра услуг по ТО и ремонту автомобилей в СТО «Хонда на Восстания», рук. Доцент Пестриков Сергей Анатольевич, Пермский национальный исследовательский политехнический университет.

III место присуждено студенту Клепикову Виктору Валерьевичу за дипломный проект на тему Проект организации текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей с применением информационных технологий в ОАО «Сахарный завод», Жердевского района, Тамбовской области, рук. к.т.н. Глазков Юрий Евгеньевич, Тамбовский государственный технический университет.

**В номинации № 19. Исследование эксплуатационной надежности транспортных средств**

I место присуждено студенту Макарову Сергею Валерьевичу за дипломный проект на тему Повышение надежности рам автомобилей КамАЗ-55111 в условиях транспортировки горной массы в ЗАО «Ормет», рук. к.т.н., доцент Перчаткин Юрий Викторович, Орский гуманитарно-технологический институт.

II место присуждено студенту Ахмадуллину Ренату Рафитовичу за дипломный проект на тему Исследование надежности пары кулачок-толкатель с разработкой способов ремонта кулачков распределителя и толкателей двигателей КАМАЗ, рук. д.т.н., профессор, Кулаков Александр Тихонович, Камская государственная инженерно-экономическая академия.

II место присуждено студенту Маркину Александру Сергеевичу за дипломный проект на тему Модернизация двигателя ЯМЗ-650 с целью повышения технико-экономических показателей, рук. Ст. преп. Долгова Лариса Александровна, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

III место присуждено студенту Гончаровой Дарье Валерьевне за дипломный проект на тему Исследование надёжности агрегатов специальной нефтегазопромысловой техники ОАО «Сургутнефтегаз», рук. профессор, д.т.н. Захаров Николай Степанович, Тюменский государственный нефтегазовый университет.

III место присуждено студенту Николаеву Андрею Геннадиевичу за дипломный проект на тему Проект СТО с разработкой диагностического участка и метода диагностирования кривошипно-шатунного механизма ДВС, рук. т.н., доц. Мягков Ю.В., Тульский государственный университет.

### **В номинации № 20. Применение нанотехнологий в автомобильном транспорте**

I место присуждено студенту Кисленко Евгению Александровичу за дипломный проект на тему Исследование влияния ремонтно-восстановительных наноматериалов для ДВС (комплексный), рук. к.т.н., доц. Лахно Александр Викторович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

II место присуждено студенту Михайлову Сергею Николаевичу за дипломный проект на тему Совершенствование технологии восстановления деталей автомобилей за счет использования нанотехнологий и наноматериалов к.т.н., доцент Агеев Е. В., Юго-Западный государственный университет.

III место присуждено студенту Мухаметшину Фариту Мисгатовичу за дипломный проект на тему Разработка способа ремонта азотированного коленчатого вала двигателей Евро-2 КАМАЗ-740, рук. д.т.н., профессор Кулаков Александр Тихонович, Камская государственная инженерно-экономическая академия.

### **В номинации № 21. Применение альтернативных топлив и энергий на автомобильном транспорте**

I место присуждено студенту Барарайкину Алексею Владимировичу за дипломный проект на тему Разработка привода транспортного средства для внутрихозяйственных целей, рук. к.т.н., доц. Лянденбургский Владимир Владимирович, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.

II место присуждено студенту Костюк Олегу Юрьевичу за дипломный проект на тему Модернизация топливной системы дизельного двигателя Д-144 для работы на биотопливе, рук. ст. преподаватель Золотарев Евгений Серафимович, Кумертаукский филиал Оренбургского государственного университета

III место присуждено студенту Бударину Алексею Ивановичу за дипломный проект на тему Модернизация топливной системы дизеля КАМАЗ-740.10 для работы на природном газе, рук. к.т.н., доцент Аюгин Петр Николаевич, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

**В номинации № 22. Применение перспективных энергетических установок**

I место присуждено студенту Панину Борису Сергеевичу за дипломный проект на тему Эскизный проект ДВС с изменяемой степенью сжатия, рук. д.т.н., профессор Салмин Владимир Васильевич, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

II место присуждено студенту Твердохлебову Владимиру Алексеевичу за дипломный проект на тему Диверсификация силового агрегата для Ё-мобиля, рук. ст. реподаватель Хитько Александр Яковлевич, Орский гуманитарно-технологический институт

II место присуждено студенту Ерзикову А.В. за дипломный проект на тему Модернизация топливной системы двигателя КамАЗ-740 для повышения экологической безопасности, рук. д.т.н., профессор Корчагин Виктор Алексеевич, Липецкий государственный технический университет

III место присуждено студенту Тамбовцеву Максиму Андреевичу за дипломный проект на тему Конденсаторная система пуска ДВС, рук. д.т.н., профессор Дидманидзе Отари Назирович, Московский государственный агроинженерный университет

III место присуждено студенту Гафиятуллину Динару Дамировичу за дипломный проект на тему Исследование параметров легкового автомобиля с комбинированной энергетической установкой и расчетом агрегатов трансмиссии, рук. к.т.н., доцент Галлиев Радик Мирзашаехович, Камская государственная инженерно-экономическая академия

Председатель жюри  
ректор ПГУАС



Ю.П. Скачков

Ответственный секретарь



В.В. Лянденбургский

**Предложения и рекомендации оргкомитета  
по проведению III тура Всероссийского конкурса выпускных квалификационных  
работ, выполненных в 2012 году по специальности 190601  
«Автомобили и автомобильное хозяйство»**

Оргкомитетом внесены следующие предложения и рекомендации по проведению конкурса выпускных квалификационных работ:

1. В 2012 году предлагается оценку дипломных проектов выполнять по следующему протоколу:

Протокол оценки дипломных проектов

Номинация \_\_\_\_\_  
 Руководитель, ВУЗ \_\_\_\_\_  
 Выполнил \_\_\_\_\_  
 Тема ДП \_\_\_\_\_

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Количество баллов
1	<b>Анализ состояния решаемой задачи:</b>	
	- анализ текущего состояния проблемы на действующих объектах	1
	- обзор и анализ монографий	1
	- обзор и анализ статей, литературный обзор	1
	- обзор диссертаций	1
	- патентный обзор	1
	- правомерность выбранных целей и задач	1
2	<b>Дополнительные характеристики:</b>	
	- разноплановость иллюстраций, графических материалов	1
	- обширный список первоисточников и ссылок на них (от 30 и более)	1
	<b>- апробация результатов дипломного проекта:</b>	
	- диплом участника конференции	1
	- диплом участника конкурса	1
	- диплом участника выставки	2
	<b>- имеется конкретный пример использования предложенных разработок:</b>	
	- фото	1
	- видео	3
	- акт внедрения	2
	<b>- наличие публикаций по теме дипломного проекта:</b>	
	- внутривузовская	1
	- межвузовская	2
	- международная	3
	- положительное решение на получение патента	4
	- журнал ВАК	5
- зарубежная ВАК, патент	6	
<b>Использование разработанных лично:</b>		
- программного продукта	4	
- экспериментальной установки	5	
- средства измерения	4	
3	<b>Выводы по работе:</b>	
	- сформулированы общие выводы по работе	1
	- намечены предложения по продолжению работы	2
4	<b>Расчетно-пояснительная записка:</b>	
	- использование элементов компьютерного моделирования	2
	- использование автоматизированных систем в расчетной части проекта	2

## Окончание приложения К

<b>Графическая часть проекта:</b>		
5	- использование автоматизированных систем при выполнении графической части проекта	2
6	<b>Дополнительные баллы за неучтенные достоинства проекта (проставляются экспертом при наличии обоснования)</b>	до 5
<b>ИТОГО</b>		

Эксперт \_\_\_\_\_

2. Оргкомитет рекомендует внести изменения в названия номинаций и их количество:

1. Проектирование АТП;
2. Проектирование СТО;
3. Модернизация АТП;
4. Модернизация СТО;
5. Модернизация транспортных цехов предприятий;
6. Модернизация автомобилей;
7. Проектирование технологического оборудования;
8. Модернизация технологического оборудования;
9. Технологии ТО и Р;
10. Диагностика;
11. Исследование безопасности;
12. Исследование рабочих процессов;
13. Исследование надёжности;
14. Экология;
15. Ресурсосбережение;
16. Совершенствование учебного процесса;
17. Компьютерное и информационное обеспечение;
18. Управление и организация производственных процессов;
19. Применение альтернативных энергий и материалов.

*Приложение Л*  
*Презентация дипломного проекта*

Диплом на тему: обеспечение оптимальной периодичности ТО с использованием встроенной системы диагностирования  
Выполнил: студент группы ААХ-51 Кривобок С.А.

**Цель и задачи**

**Цель:** повышение эффективности технической эксплуатации дизельных двигателей путем разработки метода поиска неисправностей с помощью встроенной системы диагностирования.

**Задачи и объем исследования**

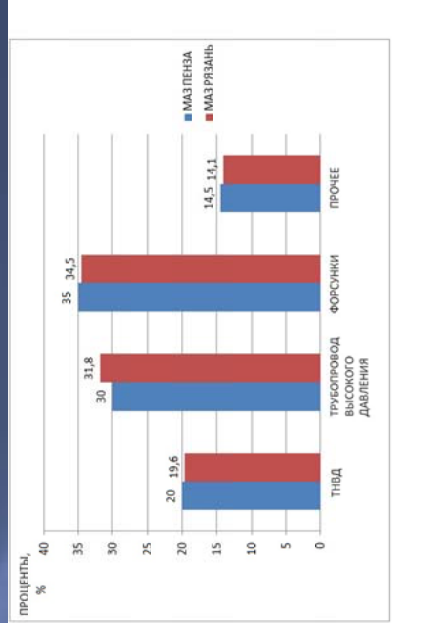
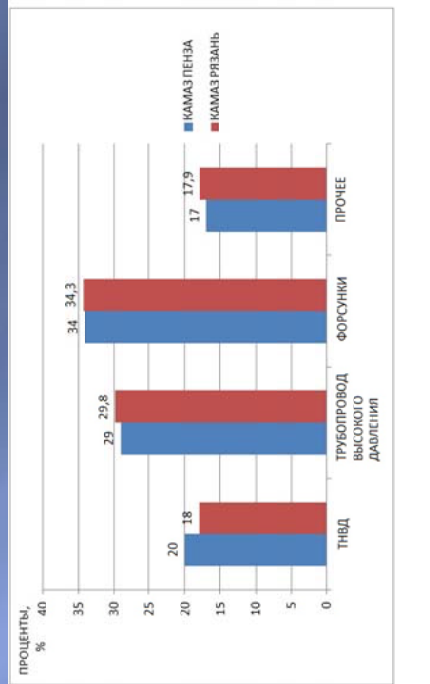
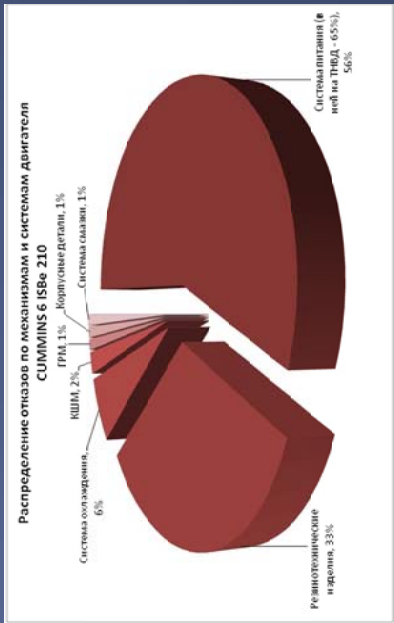
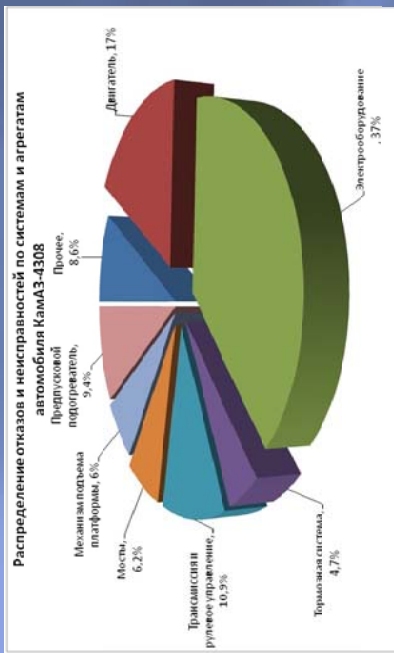
Для достижения данной цели поставлены и решены следующие **основные задачи**:

- > разработка алгоритма диагностирования дизельных двигателей с использованием универсального метода встроенного диагностирования выявления неисправностей;
- > разработка методов и средств проверки топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- > оценка экономической эффективности внедрения разработанного метода диагностирования автомобильных дизельных двигателей.

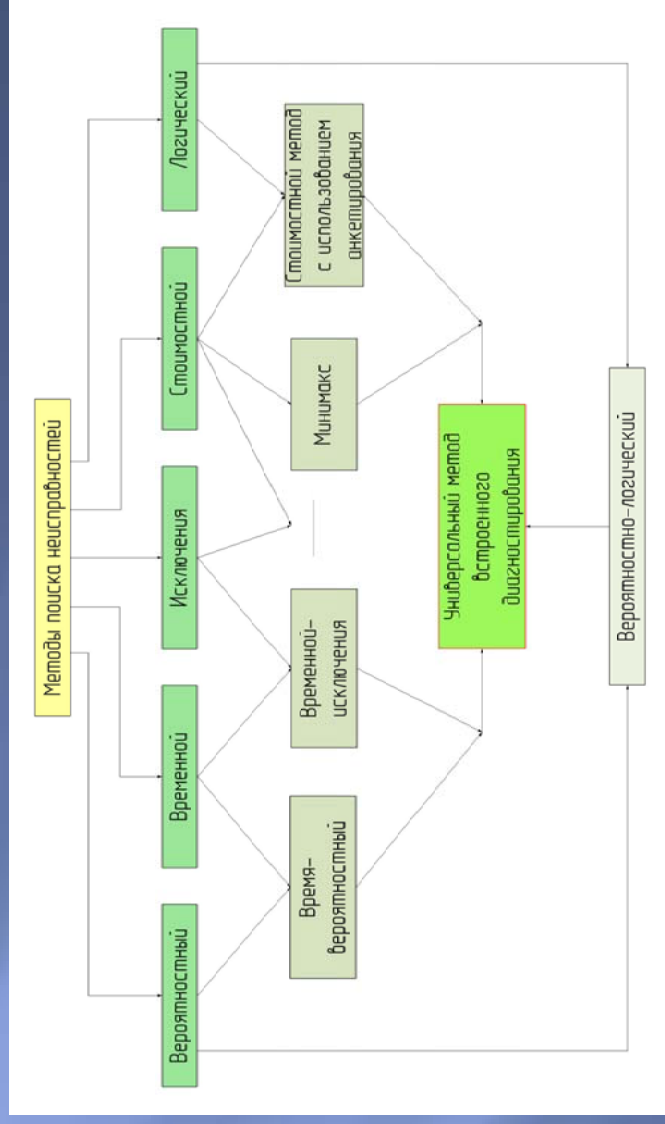
**Объект исследования** – Методы и средства диагностирования автомобильного дизельного двигателя с использованием универсального метода встроенного диагностирования выявления неисправностей.



Статистика неисправностей

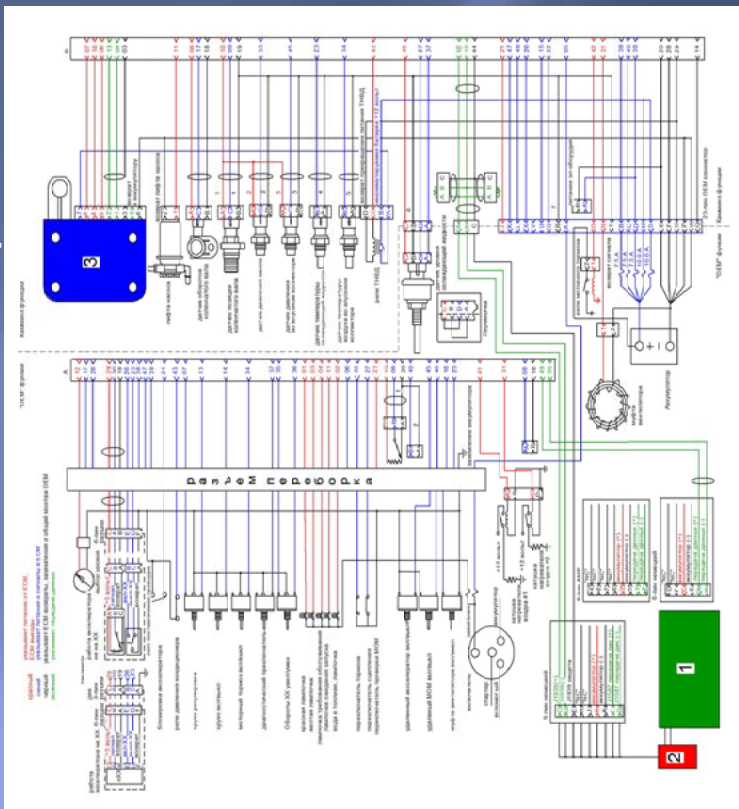


## Универсальный метод встроенного диагностирования



Важным условием для обеспечения максимально точного, но при этом с минимальной трудоемкостью и затратами ТО, является методика поиска неисправностей. На основе существующих методов был сформирован и получен перспективный метод – универсальный метод встроенного диагностирования. Он позволяет контролировать все основные узлы и элементы автомобиля, а также сигнализировать о необходимости ТО.

Схема соединения встроенной системы диагностирования



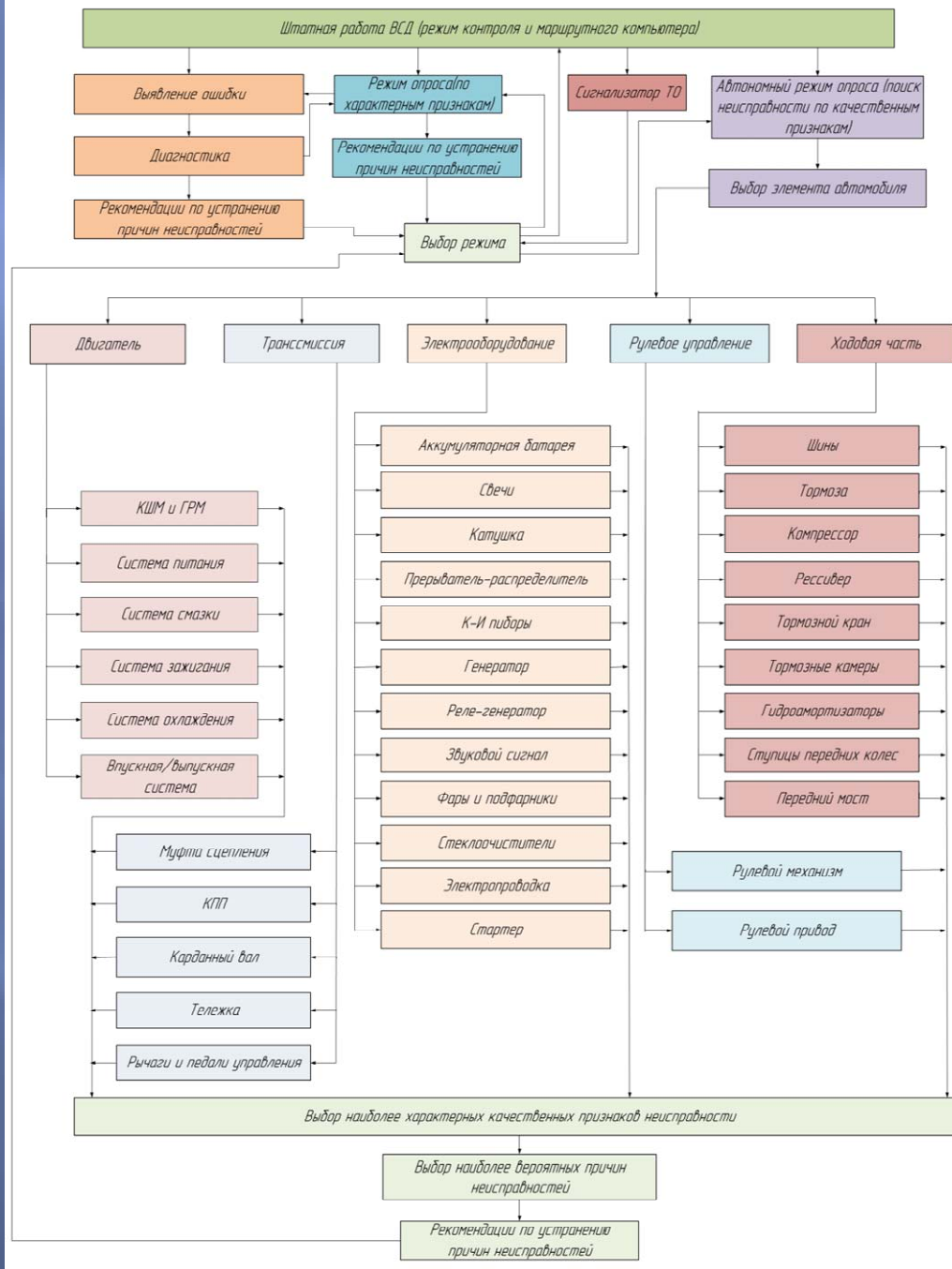
Обозначение разъемов ECM connector "А"

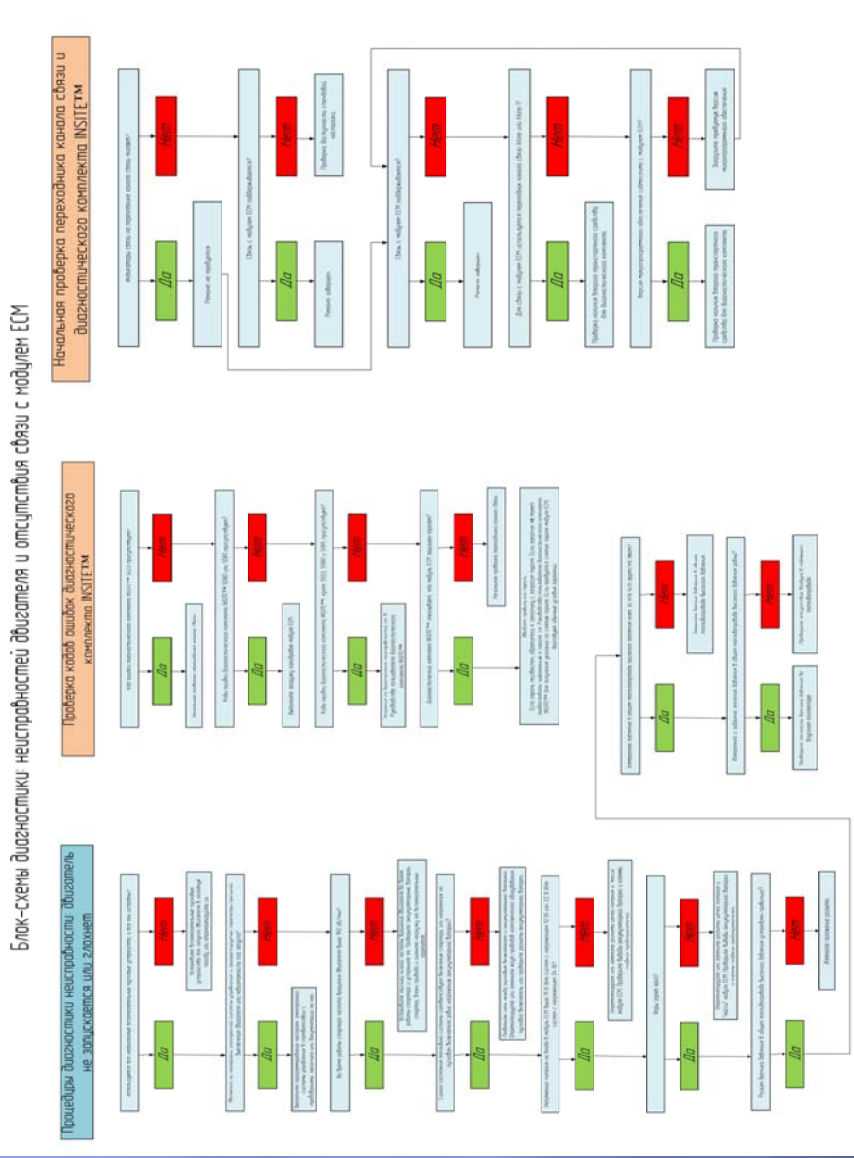
Коннектор "А"	Обозначение
01	сигнал стоп лампы
02	вода в топливе, лампочка
03	сигнал диагностической лампы
04	сигнал лампы требования обслуживания
06	касиновый регулятор выключателя
07	круиз контроль/МСМ возобновление/ускорение сигнала
08	датчик скорости автомобиля (+)
09	удаленный сигнал позиции акселератора
10	удаленный акселератор +5 вольт питания
11	лампочка ожидания запуска
12	сигнал тахометра
13	круиз контроль/МСМ регулировка сигнала
14	круиз контроль/МСМ вкл/выкл сигнала
16	сигнал переключателя вентилятора
17	колесной выключатель защиты трансмиссии/крутящего момента
18	датчик скорости автомобиля (-)
19	позиция акселератора возврат
20	1. удаленный возврат акселератора 2. возврат сенсора воды в топливе
21	сигнал перемены модуляции трансмиссии
23	коммутация максимальной скорости работы переключателя
24	блокировка сигнала акселератора
25	проверка холостого хода вне простоя сигнала
26	проверка холостого хода при простое сигнала
27	сигнал переключателя сцепления
28	переключатель соотношения на задней оси
29	позиция акселератора +5 вольт питание
30	позиция акселератора сигнал
31	реге помощи при холодном запуске #2
33	сигнал переключателя рабочих тормозов
34	моторный тормоз вкл/выкл сигнал
35	увеличение XX диагностического сигнала
36	уменьшение XX диагностического сигнала
37	диагностический сигнал вкл/выкл
38	вкл/выкл переключатель кондиционера
39	аналоговый вход круиз
40	сигнал сенсора воды в топливе
41	реге помощи при холодном запуске #1
43	переключатель давления кондиционера
46	удаленный сигнал акселератора вкл/выкл
47	цикловой переключатель кондиционера
49	J1587 передане дан (+)
50	J1587 передане дан (-)

Элементы схемы

№	Название элемента	Обозначение	Кол-во
1	Встроенная система диагностирования	ВСД	1 шт
2	Адаптер	Схема на чипе MAX3232	1 шт
3	Электронный блок управления	"Модуль ECM" ISBe	1 шт

## Схема технологического процесса





Поиск и рекомендации по неисправности

**ГЛАВНОЕ МЕНЮ**  
Выберите, к какому элементу автомобиля относится неисправность.

- **Двигатель**
- Трансмиссия
- Ходовая часть
- Рулевое управление
- Электрооборудование

ДАЛЕЕ

**Двигатель**  
Выберите, к какой системе двигателя относится неисправность.

- **КШМ и ГРМ**
- Впускная/выпускная система
- Система охлаждения
- Система питания
- Система смазки

ДАЛЕЕ

**КШМ и ГРМ**  
Выберите наиболее характерные качественные признаки неисправностей:

- Повышенный шум двигателя
- Двигатель медленно снижает обороты
- Коленчатый вал не проворачивается
- Повышенный шум двигателя - детонация
- Повышенный шум двигателя - шпунт
- **Повышенный шум двигателя – коренной подшипник:**
- Повышенный шум двигателя - поршень

ДАЛЕЕ

**Повышенный шум двигателя – коренной подшипник.**  
**Наиболее вероятные причины неисправностей:**

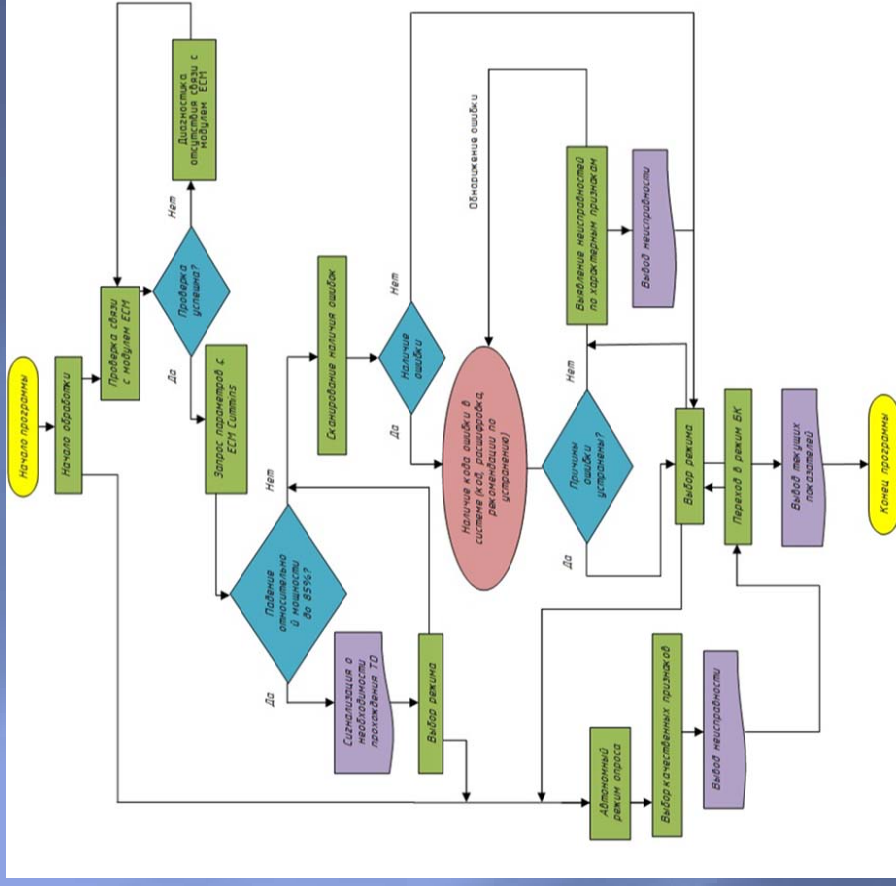
- Уровень масла ниже нормы
- Разжиженное или разбавленное масло
- Давление масла ниже нормы
- **Ослабление, износ или неправильная затяжка болтов коренных подшипников**
- Ослабленные затяжки или повреждение болтов крепления маховика или гибкого диска
- Шейки коленчатого вала повреждены или имеют овальную форму
- Повреждение или износ коренных подшипников или установка несоответствующих коренных подшипников
- Электронные коды неисправностей в активном состоянии или большое количество пассивных кодов неисправности

ДАЛЕЕ

**Ослабление, износ или неправильная затяжка болтов коренных подшипников.**  
**Проверить моменты затяжки болтов коренного подшипника. Проверить болты на отсутствие износа.**

ГОТОВО

## Алгоритм работы встроенной системы диагностирования



После запуска двигателя начинает работу алгоритм основной программы. Вначале проверяется связь с ЭБУ двигателя. Затем происходит определение в необходимости ТО. И в конце первоначальной проверки сканируются на наличие кодов ошибок.

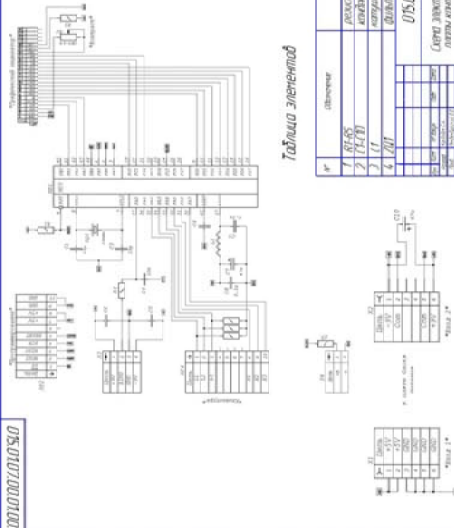
По завершению начальной диагностической проверки, предлагается выбрать режим работы.

- Если ошибки не обнаружены, но есть подозрение на неисправность, Необходимо пройти профилактический опрос. В ходе которого, при выявлении кода ошибки автоматически меняется на режим расшифровки ошибок.

- В случае если подозрение на неисправность остается и не выявлена другими режимами или неисправность связана с элементом автомобиля не отслеживаемым ECM Cummins, рекомендуется режим автономный режим опроса. Который заключается в ручном выборе качественного признака неисправности элемента автомобиля.

- Штатный режим (режим БК) осуществляет контроль параметров и отображение их текущих значений, а также производит запись необходимых данных каждого цикла включения-выключения зажигания. Совмещает функции тахографа, бортового компьютера, имеет функцию стирания кодов ошибок из памяти ЭБУ

# Продолжение приложения Л

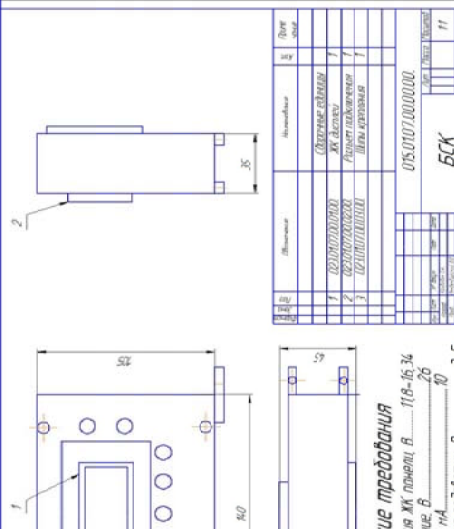


**Таблица элементов**

№	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание	Доп. кол.
1	81-95	Элементы	1		0
2	11-17	Платы	1		0
3	1-11	Платы	1		0

015.0107.000.000

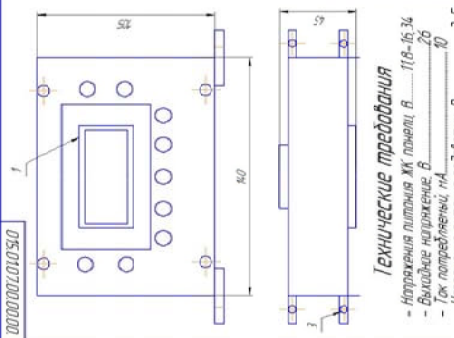
Серия 20090000000000000000  
Платы контроллера



**Технические требования**

- Контуры расположения не ближе 1,25мм от края заготовки
- Допуск на обработку контура платы +-0,3 мм
- Контур платы должен быть кардинален (линии и/или дуги) в отдельном слое




**Технические требования**

- Наружная литая ЖК панель, в.....118-16,34
- Внутренняя литая ЖК панель, в.....28
- Тек. потребляют, нА.....10
- Наружная литая подсветка, в.....3-5

015.0107.000.000

БСК



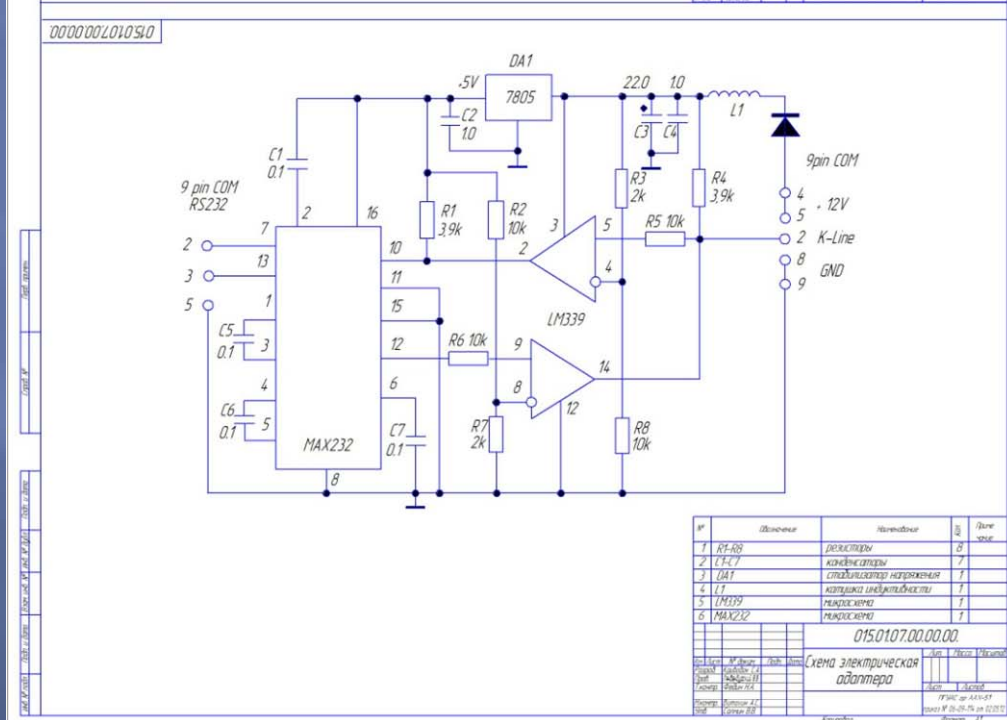
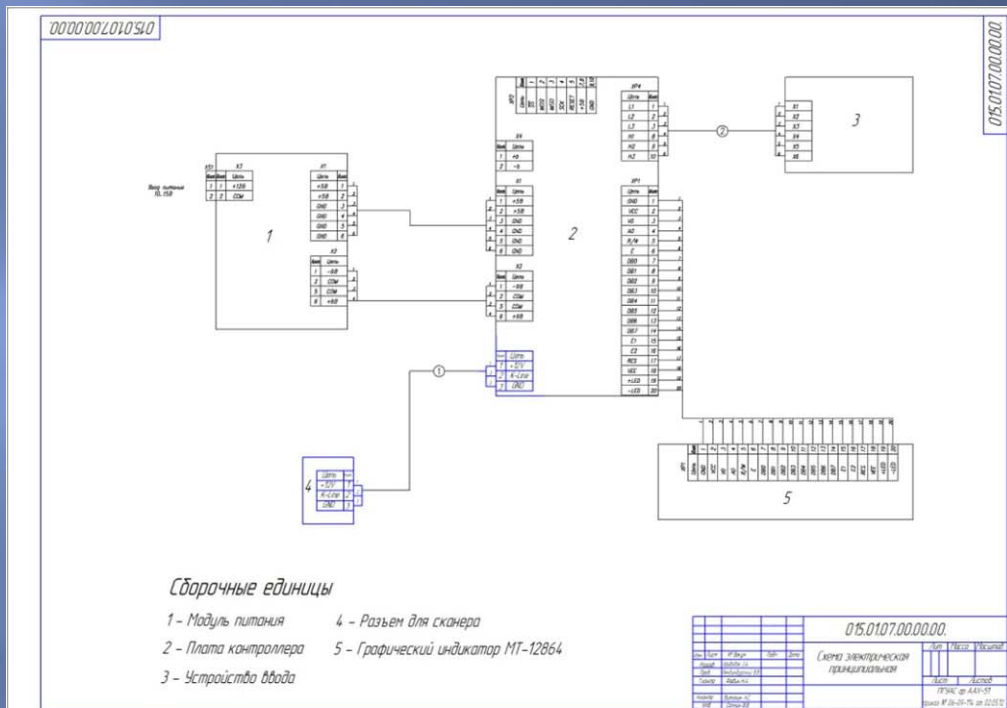
**Технические требования**

- Наружная литая ЖК панель, в.....118-16,34
- Наружная литая подсветка.....3-5

015.0107.000.000

Модуль ЖК





## Технологическая карта монтажа БСК

№ операции	Наименование операции	Место выполнения	Оборудование	Трудоемкость, чел. ч	Технологические требования
1	Зачистка изоляции	к		0,01	
2	Открыть кабель	б		0,07	
3	Очистить контакты на оксидацию	б	Ключ слесарный 13	0,03	
4	Установить датчик	б		0,08	
5	Проверить в полу наличие влаги	н	Сверло 6-4мм, дрель	0,05	
6	Установить уплотнительную прокладку	н		0,03	
7	Продать от 100 проводов в табуретку	н		0,05	
8	Проклеить двусторонней лентой БСК	н	Ключ слесарный 13	0,05	
9	Жгут проводов подключить в клеммы	к		0,05	
10	Подвести жгут вдоль туннеля к клеммной колодке	к		0,07	
11	Подключить датчик от БСД в клеммную колодку	б		0,05	
12	Установить контакты на оксидацию	б		0,03	
13	Открыть кабель	б		0,07	
14	Проверить клеммную колодку	к		0,03	
15	Продать несколько проводов БСК	к		0,08	в соответствии с инструкцией
16	Зачистка изоляции	к		0,03	

*Расчет затрат на реализацию проекта в год.  
Расчет чистого дисконтированного дохода.*

Наименование статей	Ед. измерения	За 1 год
<i>Материалы:</i>		
AT24c256	Руб.	134400
Atmel AT90S213	Руб.	1296000
Панель PLCC-44	Руб.	6000
LCD 7	Руб.	4320000
Кнопка 6x6x7 12VDC 0.1A	Руб.	63360
Разъем DB-25F	Руб.	55200
Плата 160x100мм MAC-1	Руб.	1120320
Конденсаторы и резисторы	Руб.	604800
Адаптер	Руб.	960000
Вспомогательные материалы	Руб.	38400
<i>Заработная плата</i>	Руб.	8159220
<i>Производство программного продукта</i>	Руб.	31853580
<i>Итого затрат</i>	Руб.	59009964

Таблица 1. Расчет затрат на производство программного продукта

Норма временного интервала	Коэффициент дисконтиро- вания	Дисконтированные капитальные вложения, руб	Дисконтированные текущие затраты, руб	Дисконтированные поступления, руб	Чистый дисконтированный доход, руб
0	1	1000000	-	-	-1000000
1	0,91	-	53699067	54550000	650932
2	0,83	-	68366934	69412500	1016199
3	0,75	-	64543500	65625000	984955
4	0,68	-	59355432	60350000	934730
<i>Итого</i>		1000000	245964933	250087500	3586816

Таблица 2. Расчет чистого дисконтированного дохода

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (R - C) / (1 + E)^t$$

Где: R – поступления от реализации проекта,  
C – текущие затраты на реализацию проекта,  
E – норма дисконтирования,  
t – порядковый номер временного интервала.

## Продолжение приложения Л

### Фотографии встроенной системы диагностирования

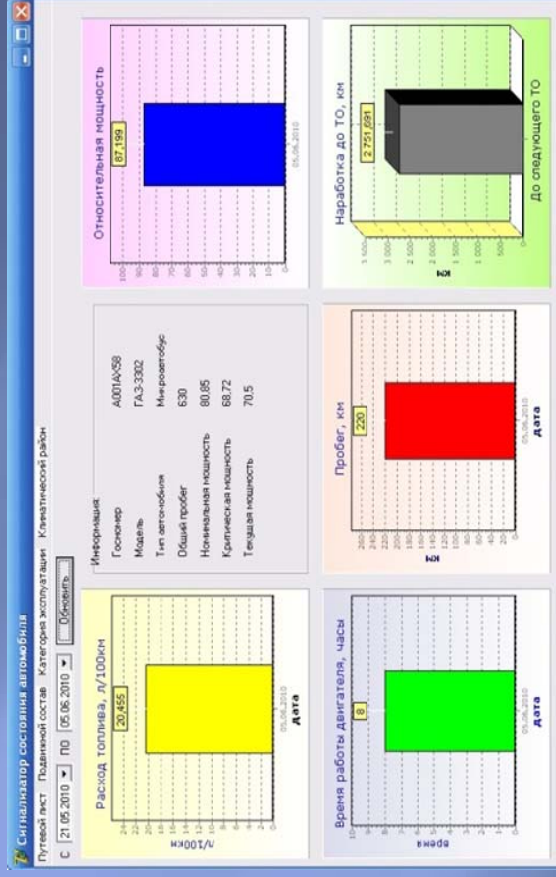
Встроенная система диагностирования в сборе (без корпуса). Плата питания



### Общий внешний вид встроенной системы диагностирования



## Определение наработки до ТО



По изменению частоты вращения коленчатого вала определяется относительная мощность диагностируемого автомобиля, которая определяется по следующей формуле:

$$M_{\text{Отн.}} = M_{\text{Изм.}} / M_{\text{Ном.}} \cdot 100\%$$

где  $M_{\text{Отн}}$  – относительная мощность автомобиля, %;  
 $M_{\text{Изм.}}$  – измеренная мощность автомобиля (с датчиков при диагностировании), кВт;  
 $M_{\text{Ном.}}$  – номинальная мощность автомобиля (из базы данных программы), кВт.

Наработка до допустимого состояния определяется программой по формуле:

$$t = (M_{\text{Изм.}} - M_{\text{Кр.}}) / (M_{\text{Ном.}} - M_{\text{Кр.}}) \cdot L_{\text{ТО}} \cdot K1 \cdot K2,$$

где  $t$  – наработка до допустимого состояния элемента автомобиля, км;  
 $M_{\text{Изм.}}$  – измеренная мощность автомобиля (с датчиков при диагностировании), кВт.;  
 $M_{\text{Кр.}}$  – критическая мощность автомобиля (из базы данных программы), кВт.;  
 $M_{\text{Ном.}}$  – номинальная мощность автомобиля (из базы данных программы), кВт.;  
 $L_{\text{ТО}}$  – нормативный пробег до технического обслуживания, км;  
 $K1$  – коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации автотранспортного средства;  
 $K2$  – коэффициент, учитывающий климатические условия эксплуатации автомобиля.

## Выводы и основные результаты

- Для малых и средних АТП, а также автоколонн, работающих в отрыве от производственных баз актуальной является разработка метода диагностирования дизельных двигателей, перспективного в отношении массового внедрения, с реализацией как в средствах внешнего, так и встроенного диагностирования.
- Разработана вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей.
- Определен комплекс средств встроенного диагностирования.
- Разработана методика синтеза алгоритма постановки диагнозов и определения диагностических воздействий, на основании которой построен алгоритм постановки диагноза технического состояния дизельного двигателя и определены диагностические операции.
- Разработан и внедрен в производственный процесс ТО и ремонта автомобилей макетный образец прибора для диагностирования дизельных двигателей. Расчетный экономический эффект от внедрения прибора составляет 1345 руб. на один автомобиль в год.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ВСД**

- разработка математической модели определения состояния двигателя в процессе эксплуатации;
- выбор параметров, а также наиболее информативных режимов диагностирования, параметров технического состояния двигателя автомобиля обеспечивающих максимальные возможности распознавания неисправностей дизельных двигателей;

*Приложение М*



# ДИПЛОМ

ОРГКОМИТЕТ

*X межрегиональной специализированной выставки*

## АвтоМир

НАГРАЖДАЕТ

**Доцента В.В. Лянденбургского, А.С. Иванова  
аспиранта А.В. Федоскова, студента С.А. Кривобока  
ГОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**

*за разработку сигнализатора энергосбережения  
на автотранспортном предприятии*

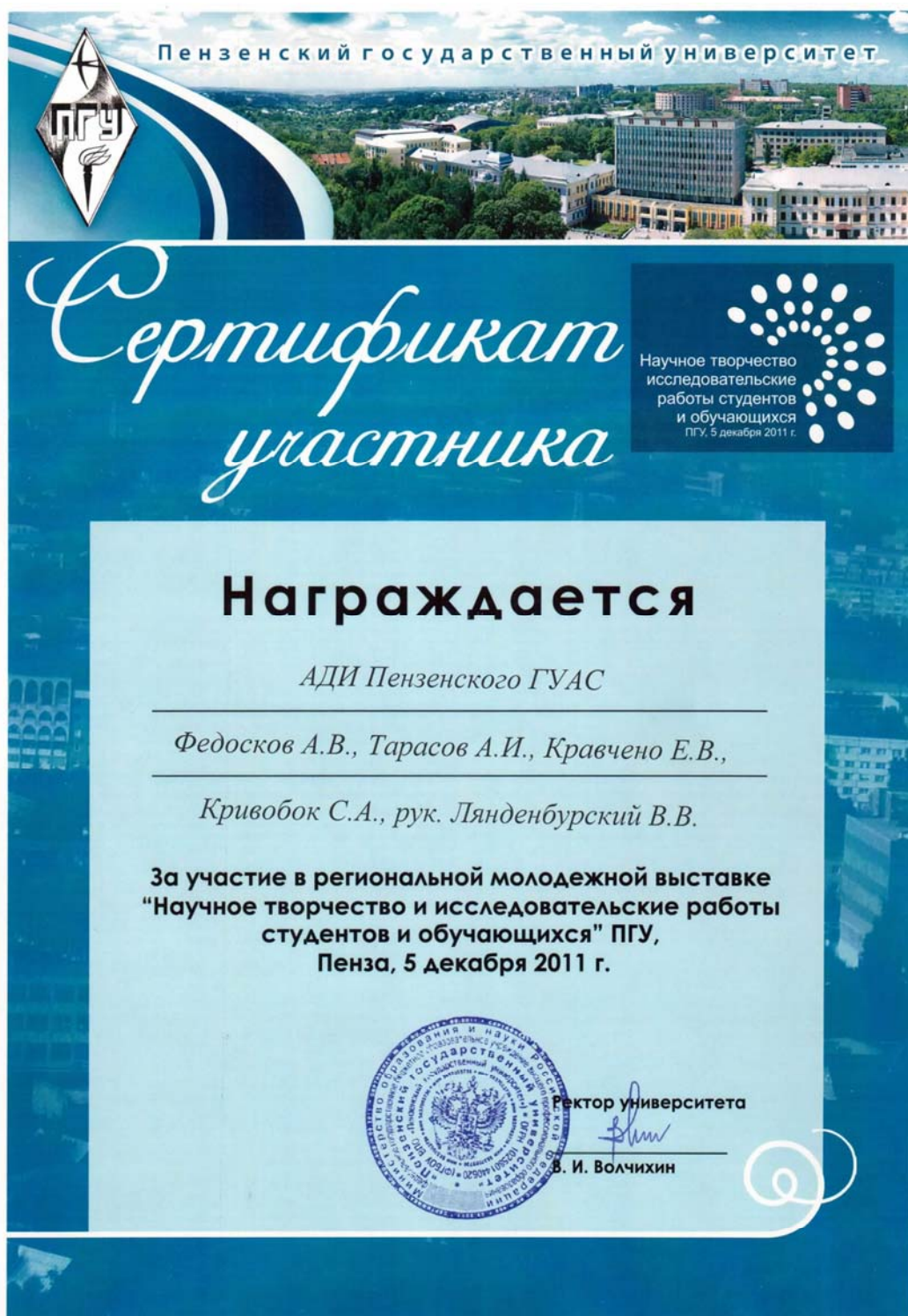
Председатель оргкомитета,  
начальник Управления транспорта  
и связи г. Пензы



П.К. Саянин  
09.09.11 г.











МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА"

# ДИПЛОМ

*I степени*

VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ  
"Наука молодых - интеллектуальный  
потенциал XXI века"

НАГРАЖДАЕТСЯ

***Кривобок Сергей Александрович***

студент(ка) группы ААХ-51

ЗА ЛУЧШИЙ ДОКЛАД  
НА КОНФЕРЕНЦИИ  
«НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ  
НАПРАВЛЕНИЯМ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

Руководители: к.т.н., доцент Владимир Владимирович  
Лянденбургский, аспирант Алексей Васильевич Федосков

Ректор



*Ю.П.Скачков*  
Ю.П.Скачков

Председатель оргкомитета,  
проректор по научной работе

*В.В. Усманов*  
В.В. Усманов

Пенза - 2012

## Приложение Н

### Публикации студента Кривобок С.А. по теме дипломного проекта

№ п/п	Название издания	Место и время публикации	Авторы и название статьи	Тип публикации
1.	Мир транспорта и технологических машин № 3	Орел, 2011.	Кривобок С.А., Лянденбургский В.В., Тарасов А.А., Федосков А.В. Анализ неисправностей топливных систем дизельных автомобилей	Статья Журнал ВАК
2.	Мир транспорта и технологических машин № 4	Орел, 2011.	Лянденбургский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В., Кривобок С.А. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей	Статья Журнал ВАК
3.	Автотранспортное предприятие № 11. – 2012	Москва, 2012	Лянденбургский В.В., Родионов Ю.В., Кривобок С.А. Встроенная система диагностирования автомобилей с дизельным двигателем	Статья Журнал ВАК
4.	Контроль. Диагностика, № 8. – 2012	Москва, 2012	Лянденбургский В.В., Тарасов Ю.В., Кривобок С.А. Программа поиска неисправностей транспортных средств	Статья Журнал ВАК
5.	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Пенза, ПГУАС, 2012	Лянденбургский В.В., Иванов А.С., Кривобок С.А. Сигнализатор технического состояния автомобилей	Программ-ный продукт

## Окончание приложения Н

№ п/п	Название издания	Место и время публикации	Авторы и название статьи	Тип публикации
6.	Науковедение. № 4. – 2012 интернет-журнал	Москва, 2012	Лянденбургский В.В., Родионов Ю.В., Кривобок С.А., Мнекин П.А. Морфологический анализ методов поиска неисправностей транспортных средств	Статья Журнал ВАК
7.	Новые достижения по приоритетным направлениям науки и техники //Наука молодых – интеллектуальный потенциал XXI века: сб. докладов Междунар. науч.– техн. конф.	9-10 апреля 2012 г. Пенза: ПГУАС	Кривобок С.А., Федосков А.В., Лянденбургский В.В. Анализ первичных неисправностей топливной аппаратуры дизельных двигателей	Статья
8.	Перспективные направления развития автотранспортно- го комплекса. // Материалы конференции.	Пенза, ПГУАС 2011	Лянденбургский В.В., Тарасов А.И., Кривобок С.А., Абрамов К.А. Анализ отказов топливных систем дизельных автомобилей	Статья

## Приложение О

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

заведующего кафедрой Эксплуатация автомобильного транспорта  
*наименование кафедры*

д.т.н., проф. Салмина Владимира Васильевича

*фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой*

Рассмотрев дипломный проект студента группы № ААХ-51

Кривобока Сергея Александровича

*фамилия, имя, отчество студента*

выполненный на тему Определение оптимальной периодичности  
технического обслуживания с использованием встроенной системы  
диагностирования

по реальному заказу ООО «Опора+»

*указать заказчика, если имеется*

тема раздела НИРС Совершенствование методов и средств  
технического обслуживания автомобилей

*указать, если имеется*

с использованием ЭВМ выполнена пояснительная записка и  
графическая часть

*название задачи, если имеется*

в объеме 140 листов чертежей и 11 листов пояс-  
нительной записки, отмечается, что проект выполнен в соответствии с  
установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
число

\_\_\_\_\_  
месяц

\_\_\_\_\_  
год

**Приложение П**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
Институт Автомобильно-дорожный  
Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

по результатам нормоконтроля дипломного проекта

Студента Кривобока Сергея Александровича группы № ААХ-51  
на тему Определение оптимальной периодичности технического  
обслуживания с использованием встроенной системы  
диагностирования

1. Общие замечания

Не выявлены

2. Замечания по пояснительной записке

Не выявлены

3. Замечания к чертежам и схемам

Не выявлены

Нормоконтроль провел \_\_\_\_\_ Ветохин А.С.  
(дата, должность, подпись, ф.и.о.)

С замечаниями нормоконтролера ознакомлен \_\_\_\_\_

Руководитель проекта/работы

\_\_\_\_\_ Лянденбургский В.В.  
(дата, должность, подпись, ф.и.о.)

## **Приложение Р**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
Институт/факультет Автомобильно-дорожный  
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

### **ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект студента

Кривобок Сергея Александровича  
*(фамилия, имя, отчество)*

выполненный на тему Определение оптимальной периодичности технического обслуживания с использованием встроенной системы диагностирования

1. Актуальность проекта Разработка методов и средств диагностирования является актуальным
2. Научная новизна проекта Выполнен анализ методов поиска неисправностей. Проанализированы неисправности автомобиля КАМАЗ
3. Оценка содержания дипломного проекта Дипломный проект выполнен в полном объеме, в соответствии с заданием
4. Положительные стороны проекта Использование предлагаемой ВСД приводит к повышению безотказности работы транспортных средств
5. Замечания к дипломному проекту -
6. Рекомендации по внедрению дипломного проекта Предложенная встроенная система диагностирования рекомендуется к внедрению на АТП
7. Рекомендуемая оценка дипломного проекта Отлично
8. Дополнительная информация для ЭК Студент Кривобок С.А. достоин присвоения квалификации инженер по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Научный

руководитель \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

Лянденбургский В.В.  
*(фамилия, имя, отчество)*

\_\_\_\_\_ кандидат технических наук, доцент, ПГУАС

*(ученая степень, звание, должность, место работы)*

\_\_\_\_\_ (дата выдачи)



### **Приложение С**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
Институт/факультет Автомобильно-дорожный  
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

### **РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломный проект студента (ки) института/факультета Авто-  
мобильно-дорожного факультета

Кривобок Сергея Александровича

*(фамилия, имя, отчество)*

Пензенского государственного университета архитектуры и  
строительства, выполненный на тему Определение  
периодичности выполнения ТО с использованием встроенной системы  
диагностирования

1. Актуальность, новизна Средства и методы диагностирования  
являются актуальными и новыми при эксплуатации автомобилей в  
современных условиях
2. Оценка содержания проекта Дипломный проект выполнен в  
полном объеме в соответствии с темой дипломного  
проекта
3. Отличительные положительные стороны проекта При  
использовании предлагаемой встроенной системы  
диагностирования становится возможным повысить безотказность  
работы транспорта
4. Практическое значение проекта и рекомендации по внедрению в  
производство Предлагаемая система встроенного  
диагностирования рекомендуется для внедрения на  
АТП Недостатки и замечания по  
проекту не выявлены
6. Рекомендуемая оценка выполненного проекта Отлично

РЕЦЕНЗЕНТ \_\_\_\_\_

*(подпись)*

*( фамилия, имя, отчество )*

главный инженер Пензенской авторемонтной мастерской

*(ученая степень, должность, место работы)*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	5
2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	6
2.1. Структура и последовательность выбора тем дипломного проекта .....	7
3. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА.....	14
3.1. Содержание расчетно-пояснительной записки .....	14
3.2. Оформление пояснительной записки .....	18
3.3. Графическая часть проекта.....	34
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	53
5. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	55
5.1. Пример выполнения пояснительной записки.....	55
5.2. Пример выполнения графической части.....	197
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	208
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	209
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	230



Учебное издание

Лянденбургский Владимир Владимирович

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
190601 «АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО»  
Учебное пособие

Редактор                    М.А. Сухова  
Верстка                    Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 18.03.13. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать офсетная.  
Усл.печ.л. 19,29. Уч.-изд.л. 20,75. Тираж 300 экз. 1-й завод 100 экз.  
Заказ №67.



---

Издательство ПГУАС.  
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.