

На правах рукописи

УДК 629 113 004 58



Барашков Геннадий Иванович

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ
СОВЕРШЕСТВОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Специальность 05 22 10 – эксплуатация автомобильного транспорта

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук



Владимир 2007

Работа выполнена на кафедре «Управление качеством и техническое регулирование» Владимирского государственного университета

Научный руководитель заслуженный деятель науки и техники
Российской Федерации, доктор технических
наук, профессор А Г Сергеев

Официальные оппоненты Д т н , профессор И Н Аринин
К.т н. Д.Б. Алехин

Ведущее предприятие ФГУ «Российский центр испытаний и
сертификации – Москва» (Ростест – Москва)

Защита состоится 23 октября 2007 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212 025 02 ВАК РФ при Владимирском государственном университете.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВлГУ

Автореферат разослан 20 сентября 2007 г

Отзывы в двух экземплярах (заверенные печатью) просим направлять по адресу:
600000, г Владимир, ул Горького, 87, Совет ВлГУ

Ученый секретарь
диссертационного совета,
д т н , профессор



С.Г. Драгомиров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Управление качеством контроля технического состояния автомобилей осуществляется на основе измерительной информации, качество которой определяется уровнем метрологического обеспечения (МО) процессов эксплуатации автомобильного транспорта (ЭАТ)

В связи с резким возрастанием количества автомобилей в эксплуатации и быстрым развитием сети станций их технического обслуживания сегодня остро стоит задача повышения качества диагностирования автотранспорта, особенно по параметрам безопасности. Эта актуальная задача может быть успешно решена путем совершенствования действующей в этой сфере системы метрологического обеспечения, включающей в себя целый комплекс вопросов: проведение анализа состояния измерений на автотранспортных предприятиях, создание экономически эффективной сети поверочных лабораторий, как стационарных, так и подвижных метрологических пунктов, оптимизация процессов МО средств технического диагностирования (СТД) по технико-экономическим критериям, содействие в понимании необходимости решать задачи МО в отрасли путем внедрения систем менеджмента качества на предприятиях ЭАТ. Проблема эта, безусловно, всероссийская. Однако в силу того, что Федеральная метрологическая служба структурно поделена на региональные государственные службы, которые занимаются вопросами метрологического контроля непосредственно в реальной экономике, то и упомянутые задачи должны решаться структурами Ростехрегулирования в субъектах федерации, в том числе и Владимирским центром стандартизации, метрологии и сертификации.

В связи с изложенным актуальными являются исследования, связанные с развитием научно-методических основ МО эксплуатации автомобильного транспорта и способствующие решению на региональном уровне задач:

- Подбора рабочих эталонов для поверки СТД автомобилей* из множества возможных вариантов по технико-экономическому критерию,

- Оценки возможных рисков при отклонении метрологических показателей в процессах ЭАТ,

- Разработки системы организации поверки СТД в регионе

Цель и задачи работы. В работе преследуется цель повышения качества контроля технического состояния автомобилей на основе создания научно-методической базы по организации и проведению поверочных работ в сфере ЭАТ, а также практическую их апробацию на региональном уровне путем решения следующих задач:

* Здесь и далее под поверкой средств технического диагностирования автомобилей подразумевается поверка средств измерений, входящих в состав средств технического диагностирования

- Разработки программы метрологического обеспечения поверки СТД автомобилей,
- Разработки методики выбора рабочих эталонов для поверки и калибровки СТД по технико-экономическому критерию,
- Разработки алгоритма управления рабочими эталонами,
- Разработки практических рекомендаций по организации процессов поверки СТД на региональном уровне

Объектом исследования является система организации поверки СТД автомобилей на региональном уровне

Метод исследования. Для достижения поставленных целей применялись теория вероятности, математическая статистика, теория планирования эксперимента, теория надежности, современные технологии управления качеством продукции и процессов, системный анализ

Научная новизна работы. Научную новизну работы характеризуют

1 Разработанная программа метрологического обеспечения поверки СТД автомобилей по параметрам безопасности, включающая процедуры выбора рабочих эталонов, обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов и их эффективного применения на региональном уровне

2. Предложенный метод оценки достоверности поверки однопредельных и многопредельных СТД автомобилей с учетом процесса изменения погрешности во времени

Практическая ценность:

1. Проведена систематизация требований к МО поверки СТД, необходимых для контроля технического состояния АТС по параметрам безопасности

2. Усовершенствованы методики выбора комплекта рабочих эталонов в условиях региональных метрологических служб

3 Даны рекомендации по применению результатов исследований с целью улучшения деятельности региональных метрологических служб, занимающихся поверками СТД автомобилей

4 Разработана система организации поверки СТД автомобилей в регионе.

Реализация результатов работы. По теме диссертации проводились научно-исследовательские работы на базе кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» ВлГУ по теме №361/01 «Метрологическое обеспечение и управление качеством технических систем» в 2001 - 2004 гг

Результаты работы внедрены в ФГУ «Владимирский ЦСМ» при организации поверки СТД, ОАО «Эталон» при организации ремонта СТД и планировании производства рабочих эталонов, в ООО «Владимир-тест» при сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту АТС, в ФГУ «Ивановский ЦСМ» для создания региональной системы поверки СТД автомобилей

Методики, разработанные в третьей главе, применяются в учебном процессе ВлГУ на кафедре «Управление качеством и техническое регулиро-

вание» при подготовке инженеров по специальностям 200501 «Метрология и метрологическое обеспечение» и 200503 «Стандартизация и сертификация»

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались на следующих семинарах и конференциях

- Международном практическом семинаре «Опыт разработки и внедрения систем качества на предприятиях стран СНГ» (Бишкек, 1998),

- Третьей международной научно-технической конференции «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств» (Пенза, 2004);

- Научно-технической конференции «Управление качеством проектов и процессов» (Ульяновск, 2004),

- Международном научном симпозиуме, посвященном 140-летию МГТУ «МАМИ» (Москва, 2005),

- 10-й международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей» (Владимир, 2005)

Публикации. По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации 140 страниц

На защиту представляются:

1 Программа метрологического обеспечения поверки СТД автомобилей по параметрам безопасности, включающая процедуры выбора рабочих эталонов, обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов и их эффективного применения на региональном уровне

2 Метод оценки достоверности поверки однопредельных и многопредельных СТД автомобилей с учетом процесса изменения погрешности во времени

3 Система организации поверки СТД автомобилей в регионе

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертационной работы, сформулированы основные задачи исследования

В первой главе рассмотрены требования к оценке безопасности автотранспортных средств. Для оценки технического состояния автотранспортных средств с учетом важности безопасности для потребителя необходимо повышать качество контроля технического состояния АТС и опираться на требования нормативно-правовых актов, правил, стандартов и других нормативных документов в области обеспечения безопасности дорожного движения. Так как при оценке безопасности автомобилей приходится измерять множество разноразмерных параметров, применяя при этом различные средства технического диагностирования, необходимо совершенствовать существующую региональную систему их метрологического обеспечения.

Рассмотрены критерии интегральной оценки безопасности и алгоритмы их расчета

Анализируется современное состояние метрологического обеспечения эксплуатации автомобильного транспорта на региональном уровне. Приводятся цели и задачи исследований. Анализируются причины потери качества функционирования СТД и испытательного оборудования, вызванные ухудшением метрологических характеристик. Проводится анализ нормативной базы обеспечения проверки технического состояния автотранспортных средств. Из анализа нормативной базы следует, что контролю подлежат параметры, принадлежащие к разным группам измерений, что затрудняет организацию поверки СТД на местах эксплуатации. В связи с этим весь комплекс СТД автомобилей по параметрам безопасности следует рассматривать как сложный технический объект.

На основании проведенного анализа сформулированы задачи, решаемые в диссертационной работе.

Во второй главе проведен анализ методов организации метрологического обеспечения контроля сложных технических объектов. Показано, что имеющиеся комплексные показатели, характеризующие МО сложных систем по точности, стоимости и т.п., не в полной мере удовлетворяют требованиям метрологического обеспечения поверки СТД автомобилей. В большинстве случаев непосредственно определить зависимость комплексного показателя эффективности от параметров МО практически невозможно, и следует осуществить декомпозицию МО поверки СТД. Необходимость осуществления декомпозиции обусловлено тем, что из-за большого разнообразия СТД, применяемых на предприятиях автосервиса, их неравномерной дислокации в пределах региона охватить комплексным показателем региональную систему МО не представляется возможным и целесообразным.

Процедура декомпозиции позволила разукрупнить задачу определения эффективности МО поверки СТД и свести ее к исследованию иерархической совокупности относительно простых этапов. В результате предложена программа МО поверки СТД автомобилей в регионе, которая содержит последовательность взаимосвязанных этапов:

- 1) выбор рабочих эталонов;
- 2) обеспечение работоспособного состояния рабочих эталонов,
- 3) управление рабочими эталонами при поверке СТД автомобилей.

Выбор рабочих эталонов строится на основе выполнения требований к комплектации поверочной лаборатории с наиболее оптимальным и достаточным в конкретном случае количеством рабочих эталонов при всем многообразии СТД.

Обеспечение работоспособного состояния рабочих эталонов предусматривает их периодическую поверку, регулировку и поверку после ремонта, а также выполнение требований к хранению и транспортированию.

Управление рабочими эталонами подразумевает эффективное использование рабочих эталонов при поверке СТД, осуществляющих контроль параметров безопасности АТС.

Этапы программы метрологического обеспечения поверки СТО автомобилей, приведены на рис 1. Комплексная реализация данной программы является основой эффективного МО поверки СТО на региональном уровне.

Дальнейшие исследования посвящены организации выделенных этапов программы МО поверки СТО: выбор рабочих эталонов, обеспечение поверки рабочих эталонов и управление рабочими эталонами в региональном масштабе.

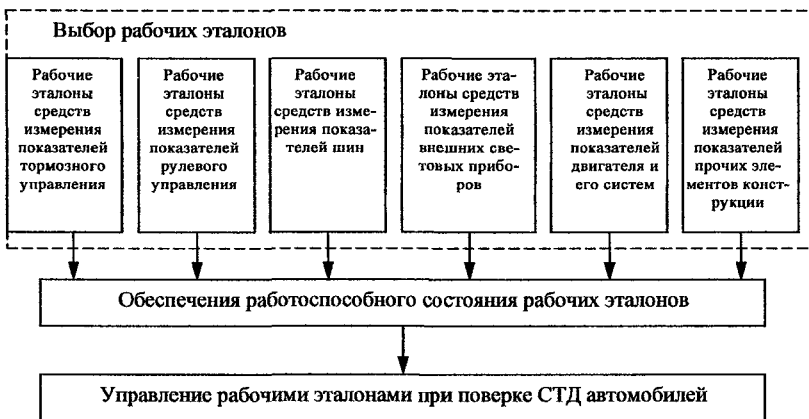


Рис 1 Этапы программы метрологического обеспечения поверки СТО автомобилей

Для реализации первого этапа программы метрологического обеспечения поверки СТО автомобилей предложен критерий выбора рабочих эталонов с учетом потерь от ошибок первого и второго рода и стоимости реализуемой системы поверки при условии обеспечения заданной вероятности индивидуальной ошибки второго рода и заданной общей стоимости реализуемой системы поверки.

Вариант системы рабочих эталонов выбирается по минимальному значению критерия E , который определяется из выражения

$$E = \min \left\{ \left[\lambda_{P1} \left(\frac{P_1 - P_{1\min}}{P_{1\max} - P_{1\min}} \right)^2 + \lambda_{P2} \left(\frac{P_2 - P_{2\min}}{P_{2\max} - P_{2\min}} \right)^2 + \lambda_{PЭ} \left(\frac{\sum_{j=1}^M C_{PЭj} - \left(\sum_{j=1}^M C_{PЭj} \right)_{\min}}{\left(\sum_{j=1}^M C_{PЭj} \right)_{\max} - \left(\sum_{j=1}^M C_{PЭj} \right)_{\min}} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \quad (1)$$

$$P_{2\text{инд}i} \leq P_{2\text{доп}}, \quad \sum_{j=1}^M C_{PЭj} \leq C_{PЭ\text{доп}},$$

где P_1, P_2 – вероятности средних ошибок первого и второго рода при проверке СТД, $P_{1\min}, P_{2\min}$ – минимальные значения средних рисков первого и второго рода при проверке СТД из числа рассматриваемых вариантов систем проверки, $P_{1\max}, P_{2\max}$ – максимальные значения средних рисков первого и второго рода при проверке СТД из числа рассматриваемых вариантов систем проверки, $P_{2\text{инд}i}$ – индивидуальный риск второго рода при проверке i -го СТД, $P_{2\text{доп}}$ – значение допустимой ошибки второго рода, $\left(\sum_{j=1}^M C_{PЭj} \right)_{\min}$ – минимальная суммарная стоимость рабочих эталонов из числа сравниваемых вариантов систем проверки, $\left(\sum_{j=1}^M C_{PЭj} \right)_{\max}$ – максимальная стоимость рабочих эталонов из числа сравниваемых вариантов систем проверки, $C_{PЭj}$ – стоимость j -го рабочего эталона; M – число рабочих эталонов; $C_{PЭ\text{доп}}$ – допустимая стоимость рабочих эталонов при реализации системы проверки СТД автомобилей; $\lambda_{P1}, \lambda_{P2}$ – коэффициенты влияния вероятностей ошибок первого и второго рода на критерий эффективности E , $\lambda_{PЭ}$ – коэффициент влияния стоимости рабочих эталонов

Предложенный критерий позволяет учесть различное влияние ошибок первого и второго рода на экономические потери вследствие принятия ошибочных решений при проверке средств технического диагностирования автомобилей.

Разработана методика выбора рабочих эталонов для реализуемой системы проверки средств технического диагностирования автотранспортных средств по параметрам безопасности движения на основе указанного выше критерия, которая состоит из следующих этапов:

1 Сбор и анализ информации о проверяемых СТД автомобилей в регионе В качестве исходных данных выступают типы СТД, контролируемые параметры и погрешности их измерения

2 Определение множества контролируемых параметров набора СТД
3 Выбор возможных вариантов систем поверки СТД
4 Проверка выполнения условия по обеспечению заданной вероятности $P_{2доп}$ по отдельному контролируемому параметру на заданном диапазоне измерения. Варианты реализации системы поверки не удовлетворяющие этому критерию исключаются из рассмотрения

5 Определение максимальной стоимости поверки и проверка условия обеспечения допустимой стоимости рабочих эталонов. Варианты реализации системы поверки не удовлетворяющие этому критерию исключаются из рассмотрения

6 Расчет усредненных вероятностей ошибок первого и второго рода и общей стоимости рабочих эталонов для рассматриваемых вариантов реализации систем поверки

7 Определение максимальной стоимости рабочих эталонов и потерь от ошибок первого рода при поверке

8 Определение максимальных вероятностей ошибок первого и второго рода из числа рассматриваемых вариантов

9 Определение минимальных или целевых значений стоимости рабочих эталонов и вероятностей ошибок первого и второго рода при поверке

10 Расчет коэффициентов влияния стоимости рабочих эталонов и потерь от ошибок первого рода

11 Выбор варианта реализации системы поверки по показателю E

Проведено исследование данной методики выбора рабочих эталонов на примере выбора средств поверки мотор-тестеров, являющихся многопредельными средствами технического диагностирования, предназначенных для контроля двигателя внутреннего сгорания автомобиля по нескольким параметрам. Это соответствует общему случаю поверки СТД и позволяет сделать вывод о работоспособности предложенной методики выбора рабочих эталонов

В третьей главе разработана методика оценки достоверности поверки однопредельных и многопредельных СТД автомобилей с учетом процесса изменения погрешности во времени. В работе получены выражения для расчета ошибок первого и второго рода при поверке СТД для верной модели изменения погрешностей во времени $\Delta(t)$ со случайным начальным смещением, имеющей следующий вид

$$\Delta(t) = v(t - t_0) + \Delta_0, \quad (2)$$

где Δ_0 – начальная погрешность СТД, v – скорость изменения погрешности СТД, t_0 – начальный момент времени (Δ_0 и v являются случайными величинами)

В общем случае средние условные риски первого и второго рода при поверке группы однотипных СТД с учетом контрольных допусков в t_i момент времени будут определяться по формулам

$$P_1(t, \Delta_{\text{КД}}) = 1 - \frac{\int_{-\Delta_{\text{ПП}}}^{\Delta_{\text{ПП}}} \int_{-\Delta_{\text{КД}}}^{\Delta_{\text{КД}}} f(\Delta_{\text{СТД}}, t_1) f(\Delta_{\text{РЭ}} = \Delta_{\text{ЭКСП}} - \Delta_{\text{СТД}}) d\Delta_{\text{ЭКСП}} d\Delta_{\text{СТД}}}{\int_{-\Delta_{\text{ПП}}}^{\Delta_{\text{ПП}}} f(\Delta_{\text{СТД}}, t_1) d\Delta_{\text{СТД}}}, \quad (3)$$

$$P_2(t, \Delta_{\text{КД}}) = 1 - \frac{\int_{-\Delta_{\text{ПП}}}^{\Delta_{\text{ПП}}} \int_{-\Delta_{\text{КД}}}^{\Delta_{\text{КД}}} f(\Delta_{\text{СТД}}, t_1) f(\Delta_{\text{РЭ}} = \Delta_{\text{ЭКСП}} - \Delta_{\text{СТД}}) d\Delta_{\text{ЭКСП}} d\Delta_{\text{СТД}}}{\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\Delta_{\text{КД}}}^{\Delta_{\text{КД}}} f(\Delta_{\text{СТД}}, t_1) f(\Delta_{\text{РЭ}} = \Delta_{\text{ЭКСП}} - \Delta_{\text{СТД}}) d\Delta_{\text{ЭКСП}} d\Delta_{\text{СТД}}}, \quad (4)$$

где $\Delta_{\text{КД}}$ – контрольный допуск на предельную погрешность СТД, $\Delta_{\text{ПП}}$ – величина предельной абсолютной погрешности СТД, $\Delta_{\text{СТД}}$ – числовое значение погрешности СТД, $\Delta_{\text{ЭКСП}}$ – экспериментальное значение абсолютной погрешности СТД, $\Delta_{\text{РЭ}}$ – погрешность рабочих эталонов

Указанные выражения позволяют рассчитать условные риски для произвольных законов распределения погрешности рабочего СТД и используемых рабочих эталонов. Основной нормируемой моделью погрешности при расчете вероятностей ошибок первого и второго рода является постоянная абсолютная погрешность. Однако полученные выражения могут быть использованы и для других моделей погрешности измерения СТД и рабочих эталонов. При этом вместо постоянного значения абсолютной погрешности в полученные выражения необходимо подставить ее функцию от результата измерения.

Получены выражения и разработана методика расчета вероятностей условных ошибок первого и второго рода для случая поверки многопредельных СТД предназначенных для измерения одного контролируемого параметра АТС, СТД предназначенных для контроля по нескольким параметрам АТС, и общего случая, когда СТД предназначено для измерения нескольких контролируемых параметров на нескольких диапазонах.

Средние условные риски первого и второго рода для многопредельного или многопараметрического СТД с учетом контрольных допусков рассчитываются по формулам

$$P_2(t) = 1 - \frac{I_6(t)}{I_7(t)}, \quad (5)$$

$$P_1(t) = 1 - \frac{I_6(t)}{I_5(t)}, \quad (6)$$

$$\begin{aligned}
\text{где } I_5(t_i) &= \int_{-\Delta_{пп1}}^{\Delta_{пп1}} \int_{-\Delta_{ппM}}^{\Delta_{ппM}} f_{\Delta_{СТД}}(\Delta_{СТД1}, \Delta_{СТДM}, t) d\Delta_{СТД1} d\Delta_{СТДM}, \\
I_6(t_i) &= \int_{-\Delta_{пп1}}^{\Delta_{пп1}} \int_{-\Delta_{ппM}}^{\Delta_{ппM}} \int_{-\Delta_{кд1}}^{\Delta_{кд1}} \int_{-\Delta_{кдM}}^{\Delta_{кдM}} f_{\Delta_{СТД}}(\Delta_{СТД1}, \Delta_{СТДM}, t) f_{\Delta_{РЭ}} \times \\
&\times (\Delta_{ЭКСП1} - \Delta_{СТД1}, \Delta_{ЭКСПM} - \Delta_{СТДM}) d\Delta_{ЭКСП1} d\Delta_{ЭКСПM} d\Delta_{СТД1} d\Delta_{СТДM} \\
I_7(t_i) &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\Delta_{кд1}}^{\Delta_{кд1}} \int_{-\Delta_{кдM}}^{\Delta_{кдM}} f_{\Delta_{СТД}}(\Delta_{СТД1}, \Delta_{СТДM}, t) f_{\Delta_{РЭ}} \times \\
&\times (\Delta_{ЭКСП1} - \Delta_{СТД1}, \Delta_{ЭКСПM} - \Delta_{СТДM}) d\Delta_{ЭКСП1} d\Delta_{ЭКСПM} d\Delta_{СТД1} d\Delta_{СТДM}
\end{aligned}$$

$M = \sum_{i=1}^n m_i$, n – количество контролируемых параметров, m_i – число диапазонов измерения на i -м контролируемом параметре, $f_{\Delta_{СТД}}(\Delta_{СТД1}, \Delta_{СТДM}, t)$ – M -мерная функция плотности вероятности распределения значений реализаций случайного процесса изменения погрешности многопредельного или многопараметрического СТД, $f_{\Delta_{РЭ}}(\Delta_{ЭКСП1} - \Delta_{СТД1}, \Delta_{ЭКСПM} - \Delta_{СТДM})$ – M -мерная функция плотности вероятности распределения значений рабочих эталонов при поверке СТД, $\Delta_{ппi}$ – предельная погрешность СТД на i -м диапазоне, $\Delta_{кди}$ – контрольный допуск погрешности СТД на i -м диапазоне

Разработанная методика позволяет рассчитать индивидуальные и средние условные риски для произвольных законов распределения погрешности рабочего СТД и используемых рабочих эталонов на различных диапазонах поверяемого СТД

Получены выражения для расчета вероятностей условных рисков первого и второго рода для указанных выше случаев методом статистических испытаний. Указанный метод целесообразно использовать вследствие большой размерности задачи. На основе полученных выражений разработаны методики расчета индивидуальных и средних условных рисков для общего случая поверки многопредельного СТД, предназначенного для многопараметрического контроля АТС.

В четвертой главе разработана система организации поверки СТД автомобилей в регионе, включающая алгоритмы обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов при организации МО СТД, организации поверки СТД и схемы имитационного моделирования процесса создания и оптимизации системы управления МО СТД.

Алгоритм обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов при организации МО СТД устанавливает общие требования к организации и порядку проведения работ по процедурам выбора, приобретения, эксплуатации, хранения, технического обслуживания, ремонта, поверки, обеспечения функциональной пригодности и требуемой точности эталонов и вывода их из эксплуатации. Целью данного алгоритма является реализация второго этапа программы МО поверки СТД, т.е. регламентирование процесса обеспечения

работоспособности эталонов в территориальном органе метрологической службы. Общий порядок выполнения операций по процессу осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2.

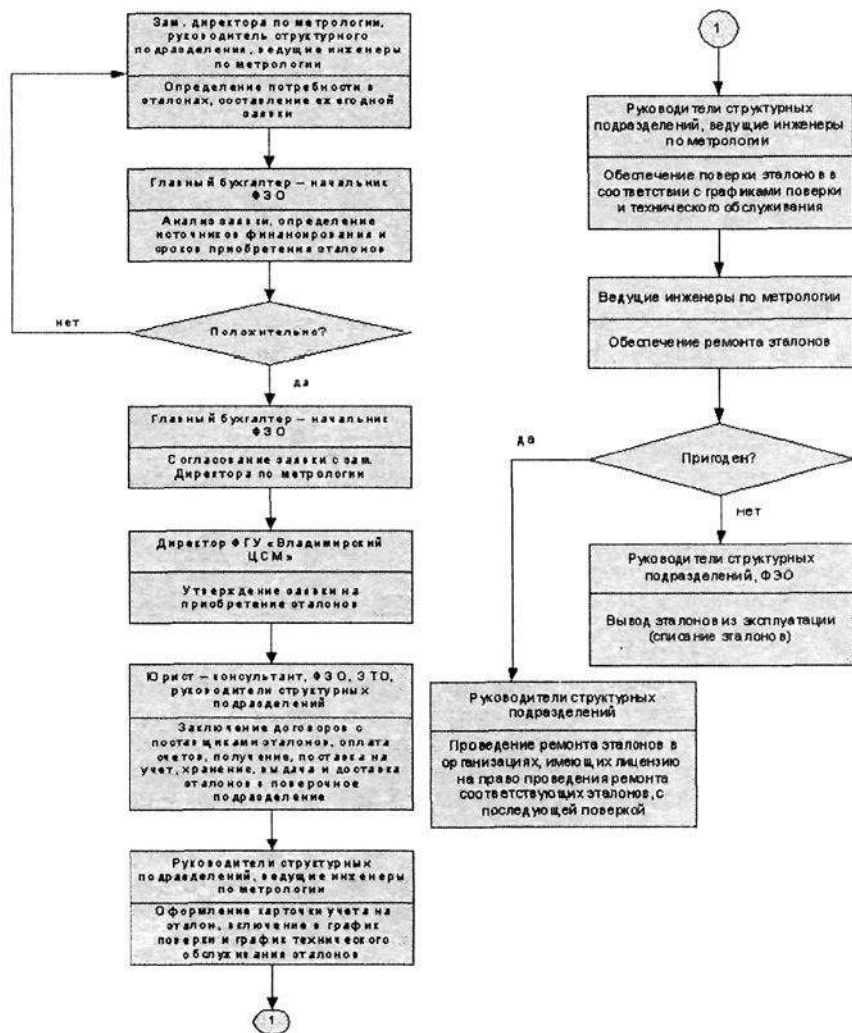


Рис. 2. Схема обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов при организации МО СТД автомобилей

Приведенные требования распространяются на эталоны и эталонное оборудование, как находящееся в эксплуатации, так и вновь приобретенное, а также на иные средства измерений и вспомогательное оборудование, необходимое для реализации требований методик поверки

Алгоритм организации поверки СТД автомобилями разработан для установления систематической деятельности по проведению поверки и (или) калибровки средств измерений и обеспечения функциональной пригодности и требуемой точности поверенных и (или) откалиброванных средств измерений в соответствии с требованиями нормативных документов (НД)

Целью данного алгоритма является реализация третьего этапа программы метрологического обеспечения поверки СТД автомобилями. Общий порядок выполнения операций по процессу осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рис 3

В диссертации разработана схема имитационного моделирования процесса создания и оптимизации системы управления МО СТД в регионе, представленная на рис 4

Региональная программа метрологического обеспечения поверки СТД автомобилями разрабатывается с учетом перспектив социально-экономического развития территорий на основе дальнейшего развития самостоятельной метрологической деятельности объединений, предприятий, организаций и учреждений, находящихся в регионе, технического перевооружения территориальных органов государственной метрологической службы, исходя из потребностей региона в метрологическом обслуживании, организации межотраслевых региональных предприятий (в том числе сертификационных испытательных центров и центров коллективного пользования средствами измерений, контроля, испытаний, поверки для удовлетворения потребностей пользователей в выполнении особо точных измерений, проведении метрологических работ и сертификационных испытаний)

В качестве основы для разработки региональной системы управления метрологическим обеспечением в работе использованы данные анализа видов проводимых на автопредприятиях работ и применяемых на них СТД, а также номенклатура рабочих эталонов. На основании сравнительного экономического анализа различных вариантов организации поверки СТД автомобилями (централизованное обслуживание государственными или ведомственными органами, поверка СТД собственными силами автотранспортного предприятия, обслуживание СТД подвижными поверочными средствами) даны рекомендации по совершенствованию региональной системы МО

Сбор и анализ информации о загрузке поверочных лабораторий и средства поверки СТД в настоящее время и в прошедших периодах с применением статистических методов обработки информации позволяет оптимизировать процесс управления средствами поверки в регионе. Необходимость этого обусловлена тем, что состав СТД автомобилей постоянно совершенствуется и меняется их дислокация, поэтому, зная требования к проведению поверок, можно планировать загруженность поверочных лабораторий или, зада-

ваясь определенной загруженностью поверочных лабораторий, планировать график поверки СТД.

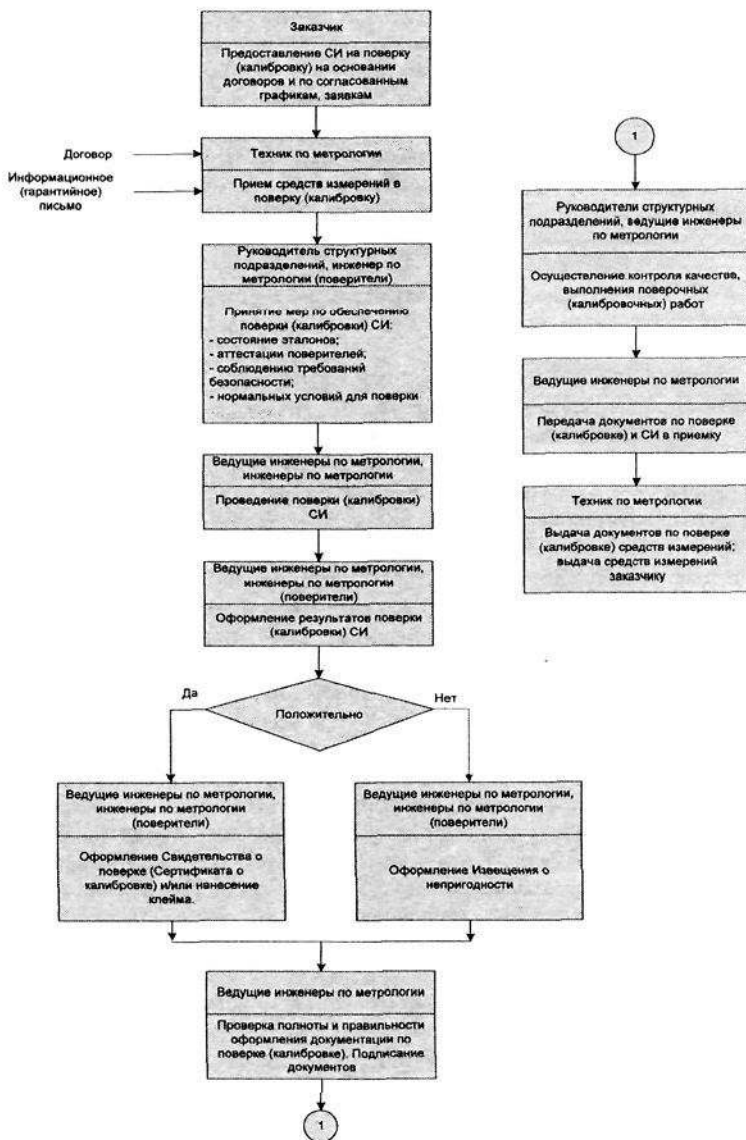


Рис. 3. Схема организации поверки СТД автомобилей

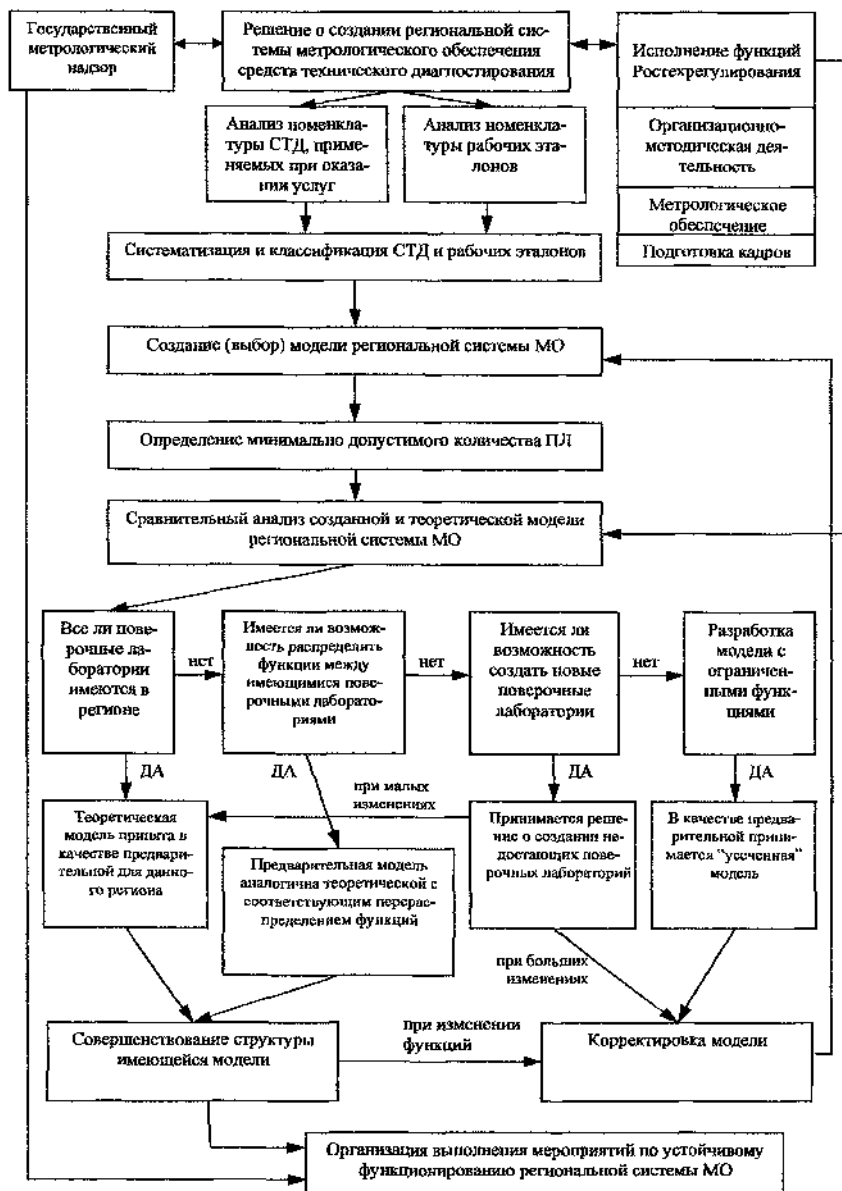


Рис. 4 Схема имитационного моделирования процесса создания и оптимизации системы управления МО СТД автомобилей в регионе

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Теоретические и экспериментальные исследования, выполненные в диссертационной работе, позволили решить поставленные научные и практические задачи и получить следующие результаты

1 Разработана программа метрологического обеспечения поверки СТД автомобилей по параметрам безопасности на региональном уровне, включающая процедуры выбора рабочих эталонов, обеспечения работоспособного состояния рабочих эталонов и их эффективного применения

2 Определен критерий выбора рабочих эталонов для поверки средств технического диагностирования автомобилей по параметрам безопасности с учетом потерь от ошибок первого и второго рода и стоимости реализуемой системы поверки при ограничениях на вероятность индивидуальной ошибки второго рода и общую стоимость реализуемой системы поверки. Данный критерий позволяет учесть различное влияние ошибок первого и второго рода на экономические потери вследствие принятия ошибочных решений при поверке средств технического диагностирования

3 Установлена процедура выбора рабочих эталонов для реализуемой системы поверки средств технического диагностирования автомобилей по параметрам безопасности на основе указанного выше критерия и проведено исследование процедуры выбора рабочих эталонов на примере их выбора для поверки мотор-тестеров

4 Полученные общие выражения и предложенный метод оценки вероятностей условных рисков первого и второго рода для случаев поверки однопредельных и многопредельных СТД позволяют рассчитать как индивидуальные, так и средние условные риски для произвольных законов распределения погрешности рабочего СТД и используемых рабочих эталонов

5 Предложена методика расчета индивидуальных и средних условных рисков методом статистических испытаний для общего случая поверки многопредельного СТД, предназначенного для многопараметрического контроля АТС

6 Разработана система организации поверки СТД автомобилей в регионе, включающая алгоритмы управления рабочими эталонами, организации поверки СТД и имитационного моделирования процесса создания и оптимизации системы управления МО СТД

Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:

1 Барашков ГИ Поверка средств измерений как фактор обеспечения безопасности эксплуатации автомобилей // Автотранспортное предприятие – 2007, № 7 - с 38-41

2 Барашков ГИ, Суслов ИЕ Обеспечение качества контроля технического состояния автомобилей на основе совершенствования системы поверки средств измерений // Автотранспортное предприятие – 2007, № 8 - с 33-36

3 Латышев МВ, Барашков ГИ Проблемы качества метрологического обеспечения эксплуатации автомобильного транспорта // Законодательная и прикладная метрология – 2005, №4 - с 19-21

4 Барашков ГИ, Кириллова ТА, Сергеев АГ, Суслов ИЕ Метрологическое обеспечение контроля параметров экологической безопасности автотранспортных средств Межд симпозиум к 140-летию МГТУ МАМИ Москва, 23-24 марта 2005 г

5 Латышев МВ, Барашков ГИ Оптимизация качества технического контроля по экономическому критерию Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей Материалы X Международ науч - практ конф Владим гос ун-г – Владимир, 2005 - С 136-137

6 Латышев МВ, Мищенко ЗВ, Гришина КС, Барашков ГИ Оценка достоверности систем косвенного контроля автотранспортных средств Материалы 3-й международной НТК «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств» Пенза, 19-21 мая 2004 г С 268-275

7 Латышев М.В, Мищенко ЗВ, Гришина КС, Барашков ГИ Оценка управления технологическими процессами на основе косвенного метрометрического контроля Материалы НТК «Управление качеством проектов и процессов», Ульяновск, февраль, 2004 - С 111-112

8 Латышев М.В, Мищенко ЗВ, Гришина КС, Барашков ГИ Управление характеристиками достоверности поверки средств технической диагностики Материалы 3-й международной НТК «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств» Пенза, 19-21 мая 2004 г С 282-284

9 Барашков ГИ Некоторые проблемы разработки и реализации маркетинговой политики в системе сертификации продукции (услуг) Материалы международного семинара «Опыт разработки и внедрения систем качества на предприятиях стран СНГ» Бишкек, 19-24 августа 1998 г с 31-32

Подписано в печать 14 09 07
Формат 60x84/16
Усл печ л 1,16 Тираж 60 экз
Заказ 193

Отпечатано в ООО «Транзит-ИКС»
г Владимир, ул Электрозаводская, 2