Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Иркутский государственный технический университет

НОП Институт авиамашиностроения и транспорта

Кафедра автомобильного транспорта

Федотов А.И.

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ

Учебно-методическое пособие
для аспирантов и докторантов специальности 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Иркутск
2016 г.

УДК

ББК

Федотов А.И. Методика подготовки диссертации: Учебно-методическое пособие. Иркутск. 2016. 118 с. Ил. 26. Табл. 4. Библиогр.: 14 назв.

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор Елисеев С.В. (директор института динамики ИрГУПС, г. Иркутск);
доктор техн. наук, профессор Озорнин С.П. (профессор кафедры СДМ Забайкальского ГУ, г. Чита);
доктор техн. наук, профессор Зедгенизов В.Г. (заведующий кафедрой СДМ ИрГТУ)

В учебном пособии приведены основные требования к диссертациям на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по транспортным специальностям. Приведены методические рекомендации и справочный материал, призванный помочь соискателям ученых степеней в методических вопросах написания диссертаций. Учебное пособие выдержано в рамках современных требований Министерства образования Российской Федерации и ВАК к диссертациям на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. В нем приведены конкретные примеры типовой структуры диссертации, её формальных признаков. В приложении приведено Положение о порядке присуждения ученых степеней, а также структура аналитических и экспериментальных исследований и типовые методики.

Учебное пособие предназначено для аспирантов и докторантов специальности 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта». Оно может быть также полезно для ученых-исследователей и соискателей ученых степеней, работающих над диссертациями в области технических наук.

Федотов Александр Иванович – Иркутский государственный технический университет

Кто ясно мыслит, тот ясно излагает.
А. Шопенгауэр (1788 - 1860)

ВВЕДЕНИЕ

До конца 2013 года диссертацию можно было представлять в диссертационный совет в одном из трех видов: *рукопись, монография, научный доклад.* С 1 января 2014 года вступило в силу новое Положение о порядке присуждения ученых степеней, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, которое предусматривает только один вид представляемой к защите работы - *диссертация*.

Диссертация *– переведенное с латыни слово dissertation, что означает -* ***исследование****, научная работа, подготовленная с целью её публичной защиты для получения ученой степени***.** Согласно современным требованиям ВАК диссертация это еще и ***научно-квалификационная*** работа. Для того чтобы обеспечить возможность по достоинству оценить её результаты, а также уровень подготовки (научную квалификацию) соискателя ученой степени, диссертация должна отвечать многим «стандартным формальным требованиям». Вполне очевидно, что очень непросто систематизировать полученные результаты исследований и поместить их в жесткие рамки формальных требований. Далеко не каждый соискатель ученой степени способен это сделать без методической помощи. Для этого нужны некоторые дополнительные знания и навыки.

Данное учебно-методическое пособие подготовлено для докторантов, аспирантов специальности 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта», а также для соискателей ученых степеней, выполняющих научно-квалификационные работы в области технических наук. В нем изложены некоторые общие методологические подходы, дающие соискателям ученых степеней исходную информацию для структурирования, имеющегося у них научно-исследовательского материала в диссертацию и формулирования основных характеристик проведенного научного исследования. Это позволяет соискателю более информативно, однозначно и корректно представить результаты проведенного исследования, выделить главную суть, акцентировать научную новизну и практическую значимость, показать личный вклад в науку, и при этом убедительно доказать свою научную квалификацию.

При подготовке данного пособия автор использовал справочный материал с сайта ВАК - http://vak.ed.gov.ru/, методические указания из книги главного ученого секретаря ВАК Н.И. Аристера «Управление диссертационным советом» 2010 г., а также опыт работы в диссертационном совете Д 212.073.04 при Национальном исследовательском Иркутском государственном техническом университете, по научной специальности 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Очевидно, что некоторые приведенные в данном пособии положения

покажутся спорными. Поэтому автор будет признателен всем замечаниям от читателей и обязуется учесть их в работе над следующим изданием.

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА

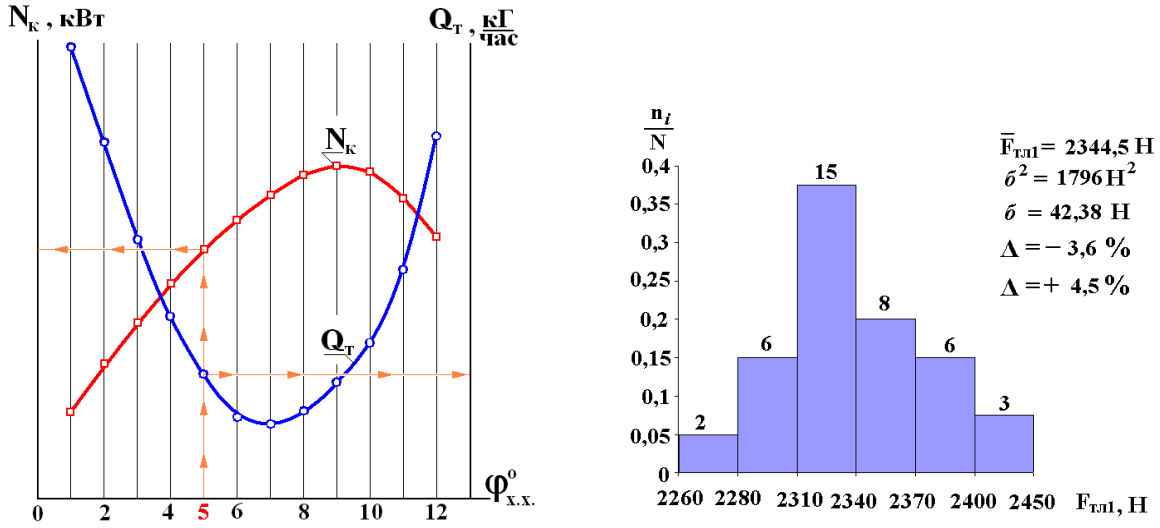
Научное исследование – это процесс получения ***новых знаний.***

Результатом научного исследования являются ***новые знания,*** которые могут быть представлены в виде: выявленных закономерностей; графиков зависимостей; математических формул; формулировок научных положений, числовых значений; таблиц и др.

Ниже приведены ***примеры результатов научных исследований***:

1) ***Пример выявленной закономерности***: *«С повышением температуры двигателя от -30°С до +92°С интенсивность износа его деталей снижается на 37,4%».*

2) ***Примеры графиков*** установленных зависимостей на рис. 1. а) и б):



а) б)

Рис. 1. Графики зависимости мощности на колесах $\mathbf{N_к}$ и часового расхода топлива $\mathbf{Q_т}$ автомобиля от угла опережения зажигания $\boldsymbol{\varphi^o}$ - а), и гистограмма распределения тормозных сил на колесах передней оси автомобиля TOYOTA, на тормозном стенде конструкции ИрГТУ - б).

3) ***Примеры выявленных новых зависимостей в виде формул***:

$$t_{nn} = -3{,}43\varphi^2 + 4{,}64\varphi - 0{,}5$$

Зависимость времени t_{nn} переходного процесса колебаний автомобильного колеса при его торможении, от величины коэффициента сцепления φ

$$\Delta G_{Ki} = 106{,}19 \cdot e^{-1{,}6312 \cdot t}$$

Зависимость величины погрешности ΔG_{Ki} измерения нормальной нагрузки на диагностируемую ось автомобиля, от времени проведения измерения t

4) ***Примеры установленных научных положений***:

а) *Имитацию разных по величине коэффициентов сцепления, в процессе диагностирования автомобильных противобуксовочных систем на инерционных стендах, необходимо выполнять посредством подключения к беговым барабанам маховиков, приведенные моменты инерции которых, рассчитываются с учетом снаряженной массы диагностируемого автомобиля, а также отношения коэффициентов сцепления под отстающим и забегающим ведущими колесами, что гарантированно обеспечить имитацию режима буксования одного из них*;

б) *Зависимость изменения среднеквадратических погрешностей измерения геометрических параметров АТС от параметров расположения элементов измерительной лазерной системы, работающей в дискретном режиме, имеет экспоненциальный вид* $\Delta = a \cdot e^{f \cdot l}$.

в) *Методика аналитического определения коэффициентов весомости свойств технологического оборудования, основанная на решении системы линейных алгебраических уравнений, позволяет связывать нормированные показатели свойств оборудования с показателем эффективности его эксплуатации*.

5) ***Примеры установленных новых числовых значений***:

а) «*Постоянная времени преобразователя «частота-напряжение» при измерении скорости вращения маховика не должна превышать* **25 мс**»;

б) «*Повторяемость измерений нагрузки на колеса диагностируемой оси автомобиля на тормозном стенде характеризуется разбросом* **±27%**».

Требования ВАК, к диссертациям, представленным на соискание ученой степени

Как уже было отмечено ранее, ***диссертация*** – в переводе на русский язык означает – ***исследование***.

Пункт 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) регламентирует перечень требований ВАК, которым должны отвечать диссертации, представленные на соискание ученой степени доктора и кандидата наук:

Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть ***научно-квалификационной работой***, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны:

а) теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение,

б) либо решена научная проблема, имеющая важное политическое,

социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение,

в) либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть ***научно-квалификационной работой***, в которой:

а) содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

б) либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Таким образом, каждая ***диссертация*** с учетом её содержания ***должна быть*** *очень точно* ***квалифицирована*** *на предмет принадлежности к одному из требований ВАК*, поименованных в пункте 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Кроме автореферата и диссертации эти сведения в обязательном порядке входят в заключение диссертационного совета (см. Приложение 2) по итогам защиты диссертации.

Кроме того, каждую ***диссертацию*** – как научно-квалификационную работу *характеризует ряд* ***признаков:***

- Объект научного исследования;
- Предмет научного исследования;
- Актуальность темы научного исследования;
- Научная гипотеза;
- Цель научного исследования;
- Задачи научного исследования;
- Положения, выносимые на защиту;
- Научная новизна;
- Практическая значимость.

Объект научного исследования

Очень часто в качестве объекта исследования молодые исследователи выбирают материальный объект, например, пишут так: «Объектом исследования является автомобиль». Конечно, автомобиль или его отдельные агрегаты, системы можно рассматривать как объекты исследования, но в тоже время это очень не корректно и не конкретно. Дело в том, что автомобиль можно исследовать с многих сторон. Например, можно исследовать топливную экономичность автомобиля, его дизайн, тормозную динамику, эргономику и пр. Поэтому, к вопросу формулирования объекта исследования необходимо подходить очень ответственно, указывая при этом не только материальный объект, на который направлено исследование, но и условия, в которых этот

материальный объект функционирует или исследуется.

Объектом научного исследования – в подавляющем большинстве случаев является ***процесс*** или ***процессы.***

Познакомимся с некоторыми примерами объектов научного исследования:

1) *процесс функционирования автомобиля на заданных режимах и в заданных условиях;*

2) процесс износа агрегата в заданных условиях эксплуатации;

3) процесс диагностирования автомобиля (его агрегата, механизма);

4) процесс ремонта (или технического обслуживания) автомобиля;

5) процесс торможения автомобиля в дорожных (или стендовых) условиях и т.п.

Для технических объектов (*автомобиля, его агрегатов, механизмов, систем, деталей и т.п.*) ***процесс исследования*** может быть представлен в ***виде структурной схемы*** (рис. 2).

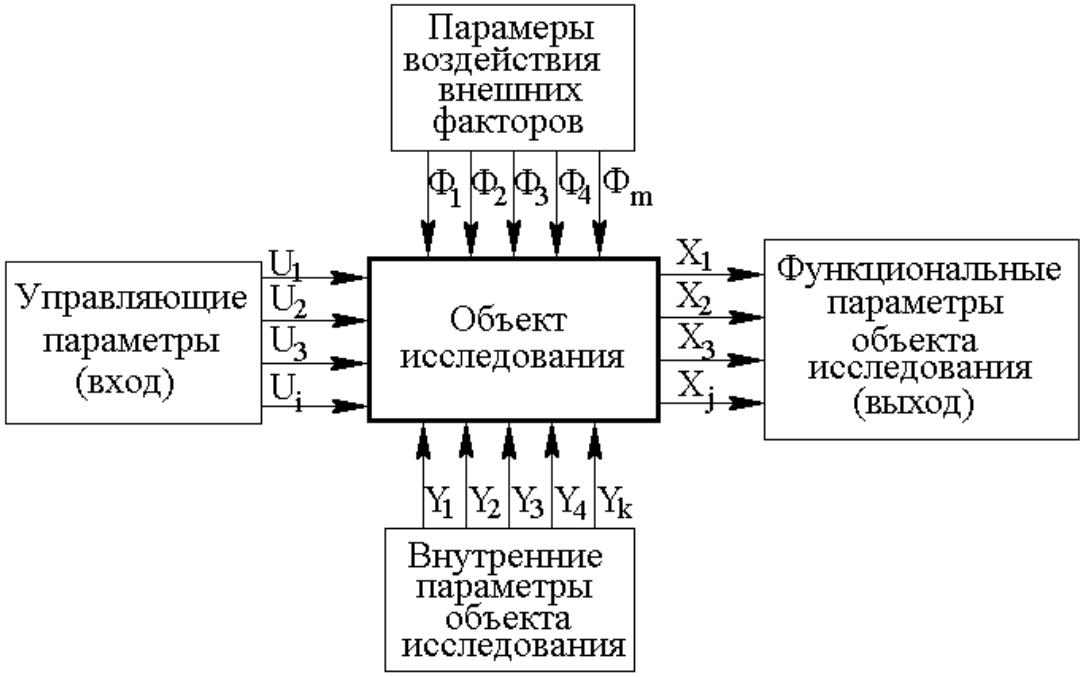


Рис. 2. Структурная схема процесса исследования

Из схемы, рис. 2 видно, что для функционирования объекта исследования на его вход подаются управляющие воздействия U_1, U_2, …. U_i (*Например: нажатие на педаль управления тормозом; подача на вход коробки передач крутящего момента и т.п.*). При этом на выходе объекта исследования можно измерить функциональные параметры X_1, X_2, ... X_j, которые характеризуют качество функционирования объекта исследования (*Например: длина тормозного пути, время срабатывания тормозной системы; момент и частота вращения выходного вала коробки передач*).

Следует иметь в виду, что на качество функционирования объекта исследования оказывают влияние как его внутренние параметры Y_1, Y_2, …. Y_k, так и внешние факторы $Ф_1$, $Ф_2$, …. $Ф_m$.

Для автомобильной техники внутренние параметры Y_1, Y_2, …. Y_k – это в большинстве случаев параметры технического состояния объекта исследования (*величина зазоров между его сопрягаемыми деталями, размеры их рабочих поверхностей, регулировочные параметры и пр.*) Величины этих параметров влияют на функционирование объекта исследования.

Параметры $Ф_1$, $Ф_2$, …. $Ф_m$ характеризуют воздействие на объект исследования внешних факторов. Внешние факторы ни как не зависят от объекта исследования (его состояния, интенсивности работы, и пр.) но зато весьма значительно влияют на исследуемый процесс.

Примерами воздействия внешних факторов на объект исследования являются: климатические и природные явления, погода (*дождь, ветер, снег, высокая или низкая температура окружающей среды, атмосферное давление, влажность воздуха и пр.*), дорожные условия (*качество дороги, вид и качество её покрытия, коэффициент сопротивления качению, коэффициент сцепления шины с дорогой, величина продольных и поперечных уклонов дороги и пр.*).

Предмет научного исследования

В зависимости от цели и задач научных исследований, устанавливают закономерности между параметрами объекта исследования, т.е. именно те ***новые знания***, те главные результаты, которые направлены на достижение цели исследования.

Рассмотрим некоторые ***примеры предметов научных исследований***:

- закономерность $Y_2=f(U_1)$ изменения износа агрегата Y_2, от воздействия крутящего момента U_1 на его входе;
- закономерность $X_4= f(Ф_5)$ изменения расхода топлива X_4 у автомобиля при низких температурах $Ф_5$ окружающей среды;
- закономерность $Y_7= f(Ф_{10}$ и $Ф_{12})$ износа Y_7 накладок на тормозных колодках при торможении автомобиля на дорогах без покрытия $Ф_{10}$ и $Ф_{12}$.

Таким образом, ***закономерности,*** *которые выявляют в процессе научного исследования и составляют* ***предмет исследования***.

Актуальность темы научного исследования

Тема любого научного исследования должна быть актуальной, т.е. результаты научного исследования должны быть востребованы, полезны обществу, и направлены на получение технико-экономического,

социального, экологического и др. эффектов. Для её конкретизации во введении диссертации и в начале автореферата помещается раздел «Актуальность темы научного исследования», в котором автор излагает факты, доказывающие востребованность результатов научного исследования, их полезность обществу, техническому прогрессу, а также направленность на получение вышеперечисленных эффектов.

На основании глубокого анализа публикаций по теме научного исследования необходимо четко сформулировать и разделить два понятия: *актуальность* ***технического инженерного*** *решения* и *актуальность* ***научного*** *исследования.* Часто исследователи путают эти два понятия и вместо актуальности научной доказывают актуальность инженерного решения. В этом случае возникает закономерный вопрос: «А зачем проводить научное исследование?»

В области технических наук для того, чтобы убедительно доказать актуальность научного исследования необходимо вначале выявить актуальность инженерного решения проблемы, а затем выявить отсутствие знаний, которые позволили бы такое решение осуществить. Иногда осуществление инженерного решения сдерживает противоречие, выявленное в ходе анализа публикаций.

В этом случае исследователи используют известный принцип: «***Там, где есть противоречие – там ищи науку***». Тогда в разделе «Актуальность темы научного исследования» излагается ***суть противоречия***, заключающегося ***в отсутствии знаний***, необходимых для решения обозначенной проблемы, в необходимости их получения на основе проведения нового научного исследования.

Познакомимся с одним из примеров обоснования актуальности научного исследования:

Актуальность темы.

Существующие методы определения начального положения распределительного вала ДВС обладают целым рядом недостатков. Одни требуют частичной разборки двигателя, вызывая длительные простои автомобиля, другие малоинформативны, имеют высокую трудоемкость и требуют высокую квалификацию исполнителей. Отсутствует бортовая система диагностики привода ГРМ. Поэтому многие автомобили продолжают эксплуатироваться с отклонениями в приводе ГРМ, имея пониженную производительность, повышенный расход топлива и токсичность отработавших газов.

Положение усугубляется тем, что использование малоэффективных методов диагностирования привода ГРМ приводит к большим простоям автомобилей при техническом обслуживании и ремонте (ТО и Р), большим производственным и финансовым затратам от ошибок диагностирования 1-го

и 2-го рода.

Противоречие *между стремлением снизить временные, производственные и финансовые затраты, повысить информативность диагностирования газораспределительного механизма за счет обоснования, разработки и внедрения высокоинформативного оперативного метода, с одной стороны, и* ***низким уровнем знаний о закономерностях*** *процессов формирования диагностических параметров, характеризующих изменения начальных углов установки валов ГРМ, а также их связей с основными показателями процессов функционирования двигателя и автомобиля, с другой стороны,* ***порождает проблемную ситуацию,*** *на решение которой направлена данная диссертация.*

Поэтому исследование, направленное на выявление ***закономерностей*** *процессов формирования диагностических параметров, характеризующих изменения начальных углов установки валов ГРМ, а также их связей с основными показателями процессов функционирования двигателя и автомобиля является* ***актуальной научной задачей****. Её решение позволит снизить временные, производственные и финансовые затраты при выполнении работ ТО и Р, повысить технико-экономические и экологические показатели автомобилей в условиях эксплуатации* (из диссертации А.Л.Федорова).

Основная идея диссертации (рабочая гипотеза)

Пункт 25 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) гласит: «В автореферате излагаются ***основные идеи***…. ***диссертации***».

Как правило, любая научно-исследовательская работа имеет основную ***идею*** (идеи) или, так называемую ***рабочую гипотезу*** (гипотезы) которые возникают на основе научного предвидения автора или результатов исследований, проведенных им ранее (*поисковых исследований*). Как правило, научные гипотезы выдвигают до начала (иногда в процессе) исследования. В одних случаях, результаты проведенного научного исследования подтверждают рабочую гипотезу, в других – отвергают.

Рассмотрим некоторые *примеры* ***подтвержденных*** научных гипотез:

а) *Оперативность и информативность диагностирования ПБС можно значительно повысить, если оценивать её техническое состояние в процессе функционирования автомобиля на инерционном стенде с беговыми барабанами в режиме разгона ведущих колёс при обеспечении возможности буксования одного из них* (А.С.Потапов);

б) *Ограничение продольных и вертикальных перемещений подрессоренной массы тормозящего автомобиля, а также измерение нормальной нагрузки на колесах его диагностируемой оси в момент достижения тормозными силами своего максимума, значительно повышают достоверность контроля тормозных систем на стендах с*

беговыми барабанами (А.Н.Доморозов)

Формулирование цели исследования.

Перед началом проведения исследования формулируется его цель. ***Цель исследования*** должна быть обязательно ***социально значимой***, т.е. направленной на повышение уровня и безопасности жизни людей, снижения негативного воздействия на экологию окружающей среды, снижения затрат на производство, эксплуатацию, хранение и утилизацию автомобильной техники и её компонентов и т.п. Вот несколько примеров целей научных исследований:

1) ***Целью исследования*** *является повышение безопасности автотранспортных средств за счет повышения информативности и снижения трудоемкости диагностирования тормозных систем АТС с пневматическим приводом на стендах с беговыми барабанами в условиях эксплуатации* (из диссертации А.А.Смолина);

2) ***Целью работы*** *является повышение безопасности автомобилей, оснащённых ABS в условиях эксплуатации на основе эффективного контроля технического состояния тормозной и антиблокировочной систем в процессе их совместного функционирования на инерционных роликовых диагностических стендах* (из диссертации Портнягина Е.М.);

3) ***Цель исследования*** *- повышение эффективности использования и активной безопасности автомобилей за счет реализации высокоинформативных, оперативных динамических методов и средств технического диагностирования пневматического тормозного привода и пневмоаппаратов, на основе современных компьютерных технологий и системной последовательности* (из диссертации Федотова А.И.)

Формулирование задач научного исследования

Для достижения поставленной цели (в рамках научного исследования) исследователь ставит ряд ***научных задач***. *При выполнении* ***кандидатской диссертации*** количество ***научных задач*** обычно не менее ***3 (иногда, до 5),*** *при выполнении* ***докторской диссертации*** количество ***научных*** задач обычно ***не менее 5 (иногда, бывает 7 и более)***.

Здесь следует обратить внимание на то, что задачи научного исследования в диссертациях на соискание ученых степеней в области технических наук должны быть именно ***научными,*** *а не* ***инженерными****, и уж тем более не* ***учебными***. В качестве примера, приведем задачи научного исследования, сформулированные в некоторых кандидатских диссертациях:

1) ***Пример научных задач исследования*** (из дисс. Е.М. Портнягина):

1. Теоретически обосновать метод контроля тормозной эффективности и устойчивости автомобилей с функционирующей ABS при их диагностировании на роликовых стендах и разработать математическую модель системы «Автомобиль (подрессоренная масса, подвеска – тормозная система – ABS – колеса) – стенд», позволяющую выполнять аналитические исследования процесса торможения автомобиля с функционирующей ABS на роликовых стендах с учётом влияния наиболее значимых факторов, характеризующих взаимодействие элементов системы;

2. Теоретически обосновать тестовые режимы диагностирования тормозных систем автомобилей с функционирующей ABS, а также интегральные показатели эффективности совместного функционирования тормозной системы и ABS на роликовых стендах:

- интегральный показатель тормозной эффективности автомобиля с ABS;

- интегральный показатель устойчивости автомобиля с ABS при торможении;

- интегральные показатели качества регулирования антиблокировочной системой процесса торможения колёс автомобиля.

3. Выполнить экспериментальную проверку метода контроля тормозной эффективности и устойчивости автомобилей с функционирующей ABS при их диагностировании на роликовых стендах, дать сравнительную оценку разработанного метода с существующим.

2) ***Пример научных задач исследования*** (из дисс. И.М.Григорьева):

1. Разработать теоретические предпосылки метода функционального диагностирования аппаратов многоконтурного пневматического тормозного привода (МПТП) на стенде с беговыми барабанами.

2. Разработать математическую модель пневмоаппарата как объекта диагностирования и на её основе установить функциональные связи диагностических признаков с параметрами технического.

3. Произвести экспериментальную проверку и технико-экономическую оценку разработанного метода функционального диагностирования аппаратов МПТП с пневматическим управлением.

Рассмотрим ***примеры инженерных задач***, которые иногда встречаются в диссертациях:

1. Разработать и изготовить стенд, реализующий динамический метод диагностирования коробки передач автомобилей;

2. Разработать программу, реализующую процедуру оптимизации

городских маршрутов для перевозки пассажиров в летний период;

3. Разработать и изготовить комплект лазерсодержащего оборудования для контроля геометрических параметров кузовов легковых автомобилей.

Положения, выносимые на защиту диссертации

Пункт 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) гласит: «Диссертация должна… ***содержать новые научные результаты*** *и* ***положения***, выдвигаемые для публичной защиты…».

За определением, что же означает словосочетание - ***научное положение***, обратимся к толковому словарю. Толковый словарь трактует понятие ***«положение»*** как ***важное утверждение*** или ***ключевая мысль.***

В научной работе (в диссертации) ***научное положение*** это важное ***научно обоснованное утверждение*** или ***научно обоснованная ключевая мысль.*** *Одной из важнейших задач ученого является необходимость четкого формулирования полученных им* ***новых научных результатов*** *и* ***положений***.

Рассмотрим несколько примеров формулирования ***научных положений***:

1. *Тело находится в состоянии покоя, либо движется прямолинейно и равномерно, если действие на него всех внешних сил равно нулю* (И. Ньютон);

2. *Контроль тормозной эффективности и устойчивости автомобилей с ABS необходимо выполнять при совместном функционировании тормозной системы и ABS на роликовых стендах инерционного типа, обеспечивающих непрерывное измерение тормозных сил и нагрузок индивидуально на каждом колесе, а также угловых скоростей всех тормозящих колес автомобиля и опорных роликов стенда при синхронном вращении последних* (Е.М.Портнягин);

3. *Эффективность, информативность и оперативность диагностирования привода газораспределительного механизма можно значительно повысить, если выполнять его на основе измерения характеристик колебаний давления воздуха в системе питания двигателя, работающего в тестовом режиме* (А.Л.Федоров).

Принято считать, что для кандидатской диссертации достаточно не менее трех ***научных положений****, а для диссертации доктора наук – не менее пяти.*

Научная новизна исследования

Результаты выполненного научного исследования должны отличаться от ранее проведенных исследований ***научной новизной***.

Научная новизна исследования *заключается* ***в новых знаниях****, а также в новых результатах и возможностях, полученных* ***на основе новых знаний***.

Рассмотрим несколько примеров научной новизны исследований:

Научной новизной обладают:

- *разработанная математическая модель системы «АТС с ПБС – стенд с беговыми барабанами», позволяющая впервые, с необходимой точностью, определять параметры процесса функционирования ПБС при разгоне ведущих колес АТС на стенде с беговыми барабанами, учитывающая: логику работы ЭБУ ДВС и ПБС; характеристики: автомобильного двигателя; автоматической коробки передач; симметричного дифференциала; модулятора давления рабочего тела в тормозном приводе; тормозного механизма, а также кинематику элементов стенда и динамику их разгона;*

- *научно обоснованные диагностические параметры, позволяющие оценивать техническое состояние ПБС и её элементов: показатель технического состояния ПБС - $\varphi_{реал}$; показатель качества работы тормозных механизмов - ΔM_m; показатель качества регулирования ПБС - $\Delta\omega$; показатель качества регулирования частоты вращения коленчатого вала двигателя - $\%n_e$;*

- *выявленная зависимость величины погрешности ΔX измерения диагностического параметра X от скорости нажатия на педаль тормоза, представляющая гиперболическую функцию;*

- *новая методика диагностирования тормозной системы автомобиля на инерционном стенде с беговыми барабанами, разработанная на основе выявленной функциональной зависимости величины погрешности измерения диагностического параметра X от скорости нажатия на педаль тормоза.*

Следует помнить, что ***авторские свидетельства, патенты*** и пр. документы, подтверждающие права автора на интеллектуальную собственность могут подтверждать новизну конструкции (например, техническую, конструктивную), метода, программы и т.п. но ***не подтверждают*** их ***научную новизну.*** Поэтому утверждения типа: «Научная новизна исследования подтверждается полученным патентом на изобретение (свидетельством на полезную модель, или свидетельством о государственной регистрации программы)» являются не корректными.

Практическая значимость результатов исследования

В соответствии с пунктом 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в ред. Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) *в диссертациях, имеющих прикладной характер, должны приводиться сведения* ***о практическом использовании полученных автором научных результатов****, а в диссертациях, имеющих теоретический характер* - ***рекомендации по использованию научных выводов.***

Сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов должны быть конкретными, с указанием, ***где, кому*** и ***для каких целей*** могут быть полезны результаты выполненной научной работы. При этом необходимо указывать вид (размер) ожидаемого технического, экономического, экологического и (или) социального эффекта.

Рассмотрим пример сведений о практическом использовании результатов научной работы А.С.Потапова:

Внедрение динамического метода *диагностирования ПБС на стендах с беговыми барабанами, в технологический процесс* ***авторемонтных предприятий*** *и* ***сервисных центров*** *технического обслуживания позволит повысить качество ремонтных работ и технического обслуживания АТС.*

На автотранспортных предприятиях и пунктах государственного технического контроля *внедрение метода позволит повысить качество контроля технического состояния АТС, оснащенных ПБС, что значительно повысит их активную безопасность в условиях эксплуатации.*

Заводам–изготовителям диагностического оборудования *результаты работы дают возможность усовершенствовать конструкции производимых ими стендов и систем для диагностики ПБС.*

Фирмам–производителям ПБС *результаты работы дают возможность совершенствования существующих конструкций ПБС, сократят трудоемкость их испытаний и доводки.*

Преподавателям технических ВУЗов *автомобильных специальностей разработанные теоретические предпосылки метода позволят повысить качество подготовки специалистов в области технической диагностики АТС.*

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

При оформлении результатов выполненной научно исследовательской работы в виде диссертации следует помнить, что диссертация это научно-квалификационная работа. Классическая

диссертация состоит из пяти глав, в которых строго структурирован материал исследования.

В первой главе расположен подробный анализ публикаций по теме исследования.

Вторая глава теоретическая. В ней расположены «*инструменты*» (но не результаты) аналитических исследований. Вторая глава показывает весь аналитический арсенал, который использовал автор в процессе аналитических исследований.

В третьей главе размещены методики экспериментальных исследований. В случае необходимости методики дополняют описанием экспериментального оборудования, расчетом погрешностей и пр. В третьей главе не приводят результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе размещают результаты исследований. Выполняют сравнительный анализ результатов аналитических и экспериментальных исследований. В этой главе приводят основные результаты – ***новые знания***. Приводят результаты производственной проверки выполненного исследования.

В пятой главе приводят результаты технико-экономической и социальной оценки выполненного исследования.

Рассмотрим структуру каждой главы диссертации подробнее.

Типовая структура диссертации *(Первая глава)*

В первой главе обычно представляют результаты обзора исследований, выполненных другими авторами по теме диссертации. Для обзора, как правило, используют материал из реферируемых научных журналов[1], рекомендованных ВАК Российской Федерации для публикации материалов диссертаций, а также монографии, учебники, ресурсы библиотек, патентного отдела, электронные ресурсы в сети Интернет и пр.

На рис. 3 приведена схема, позволяющая увидеть причинно-следственные связи между элементами диссертации при написании её первой главы.

В первой главе диссертации автор представляет не просто обзор исследований, выполненных другими авторами по теме диссертации, а делает его подробный анализ. Приведем **несколько примеров** такого анализа:

Пример 1. *Изучению процессов функционирования пневматических тормозных приводов посвятили свои труды В.П. Автушко* [….], *И.И. Артоболевский* [….], *В.Д. Балакин* […..], *В.Ф. Бугаенко* [….], *Н.А. Бухарин* [….], *Н.Н. Вишняков* [47], *Е.В. Герц* […..], *Г.В. Гогричиани* [….], *Л.В. Гуревич* […], *В.Н. Дмитриев* [….], *В.Г. Градецкий* [….], *В.В. Жестков* [….],

[1] Перечень реферируемых научных журналов представлен на сайте ВАК РФ http://vak.ed.gov.ru/

Л.А. Залманзон […..], *П.Н. Кишкевич* [….], *Г.В. Крейнин* […..], *Р.А. Меламуд* [….], *Н.Ф. Метлюк* [….], *В.И. Погорелов* [….], *Б.М. Подчуфаров* [….], *Б.В. Савельев* [….], *А.Г. Холзунов* [….], *G. Riske* [….] *и др.*

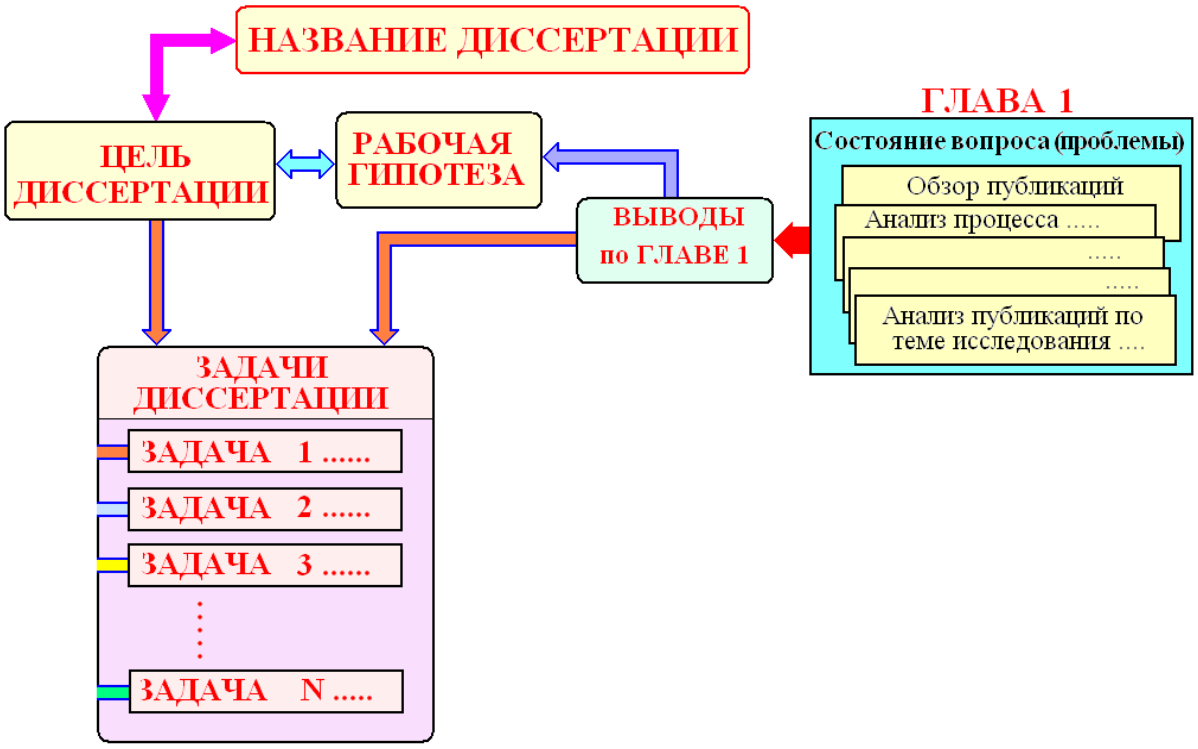


Рис. 3. Схема причинно-следственных связей между элементами диссертации при написании её первой главы

Теория динамических процессов устройств, использующих в качестве рабочего тела сжатый воздух, получила свое начало в тридцатых годах нашего века. Первые работы в этой области носили весьма приближенный характер, в силу принятых в них допущений. В работе [….] *отмечается: «Законы, которым подчиняются газы, настолько сложны, что для их аналитического выражения авторы вынуждены в ряде случаев вводить произвольные допущения. Так, в качестве основной зависимости используется формула Сен-Венана и Венцеля, полученная для изоэнтропного течения газа. Однако формальное использование этой формулы для определения, например, критического отношения давлений в трубопроводе приводит к совершенно неверным результатам».*

В настоящее время попытки формализации процессов функционирования ПТП и его элементов связаны в основном с вопросами их проектирования. Так в работе [….] *отмечается, что отсутствие достаточно точных и широко доступных методик динамического расчета многоконтурных пневматических систем привело к тому, что их разработка проводилась на эмпирической основе, сдерживалось развитие,*

удлинялись сроки проектирования и внедрения новых систем и отдельных аппаратов.

Большое внимание в научных работах уделяется совершенствованию методов расчетов конструкций ПТП и его элементов. Моделированию газодинамических процессов в ПТП. Прогнозированию уже на стадии конструкторской разработки ПТП его функциональных характеристик и свойств.

В работах Б.М. Подчуфарова [….] *и А.Г. Холзунова* [….] *излагаются методы расчета пневматических приводов на основе термодинамики переменного количества газа……..*

Пример 2. *Выполненный обзор литературных источников* […..] *позволил установить, что приоритет в области развития и применения современных систем технического диагностирования, основанных на использовании компьютерных технологий, до недавнего времени принадлежал тем отраслям народного хозяйства, в которых эксплуатируются объекты, имеющие сложную иерархическую структуру, высокую стоимость и требующие обеспечения высокой эксплуатационной надежности. К таким объектам относятся: реакторы атомных электростанций, космические и авиационные аппараты, реактивные и газотурбинные двигатели, судовые энергетические установки, энергетическое оборудование и т.д.*

Такой анализ позволяет автору подробно разобраться в сути и объеме знаний, накопленных обществом по теме предстоящего исследования. Позволяет систематизировать и структурировать их, выявить те, которые направлены на решение рассматриваемой проблемы.

Анализ и синтез результатов обзора исследований, представленного в первой главе диссертации, обычно направлен на выявление существующих противоречий, связанных с отсутствием или с недостаточным количеством знаний для решения рассматриваемой проблемы или задач.

Выводы по итогам первой главы формулируют так, чтобы на их основе можно было:

- выработать рабочую гипотезу исследования;

- сформулировать цель и задачи исследования;

- сформулировать название диссертации.

Название диссертации

Особо отметим, что ***название диссертации должно отражать её цель***. Рассмотрим **несколько примеров** того, как связаны между собой цель и название диссертационных исследований:

1. *Название диссертации*: *Диагностика пневматического тормозного привода автомобилей на основе компьютерных технологий*

1. *Цель диссертации*: *Повышение эффективности использования и активной безопасности автомобилей за счет реализации высокоинформативных, оперативных динамических методов и средств технического диагностирования пневматического тормозного привода и пневмоаппаратов, на основе современных компьютерных технологий и системной последовательности*

2. *Название диссертации*: *Метод диагностирования гидромеханических передач автомобилей на инерционных стендах с беговыми барабанами*

2. *Цель диссертации*: *Повышение информативности и снижение трудоемкости при поддержании и восстановлении работоспособности ГМП в условиях эксплуатации на основе высокоинформативного и оперативного метода диагностирования автомобилей с ГМП на инерционном стенде с беговыми барабанами*

3. *Название диссертации*: *Повышение объективности дорожно-транспортной экспертизы происшествий, связанных с наездом автомобиля на пешехода в возрасте от 3 до 17 лет*

3. *Цель диссертации*: *Повышение объективности результатов дорожно-транспортной экспертизы за счет получения более достоверной информации о скорости передвижения пешеходов-детей в возрасте от 3 до 17 лет.*

Типовая структура диссертации *(Вторая глава)*

Вторая глава диссертации обычно посвящена инструментам аналитических исследований. В начале работы над второй главой составляют структурную схему исследуемого процесса и на ней показывают внутрисистемные связи между входящими в её состав элементами. За основу можно брать типовую схему процесса исследования, приведенную на рис. 2.

В качестве примера, на рис. 4 приведена структурная схема системы «АТС с ПБС – стенд с беговыми барабанами», из диссертации А.С.Потапова. Данная схема также была составлена на основе типовой схемы рис. 2.

На следующем этапе выявляют функциональные связи между интересующими исследователя элементами системы в общем виде.

Например:

1. *Текущее значение угловой скорости $\omega_{лев.кол.}$ левого колеса диагностируемого АТС при его разгоне на инерционном стенде можно*

представить в виде функционала:

$\omega_{лев.кол.}=F[n_e(\alpha),\ i_{ГТ}(\omega_{Нк},\ \omega_{Тк}),\ \eta_{ГТ}(i_{ГТ},\ K_{ГТ}),\ i_{КПП},\ \eta_{КПП},\ i_{ГП},\ \eta_{ГП},\ r_{к0}(R_z),\ S_{лев.кол.}(M_{к\,лев.кол.},\ M_{\varphi\ лев.кол.}),\ M_{\varphi\ лев.кол.}(\varphi_{лев.кол.},S_{лев.кол.})]$;

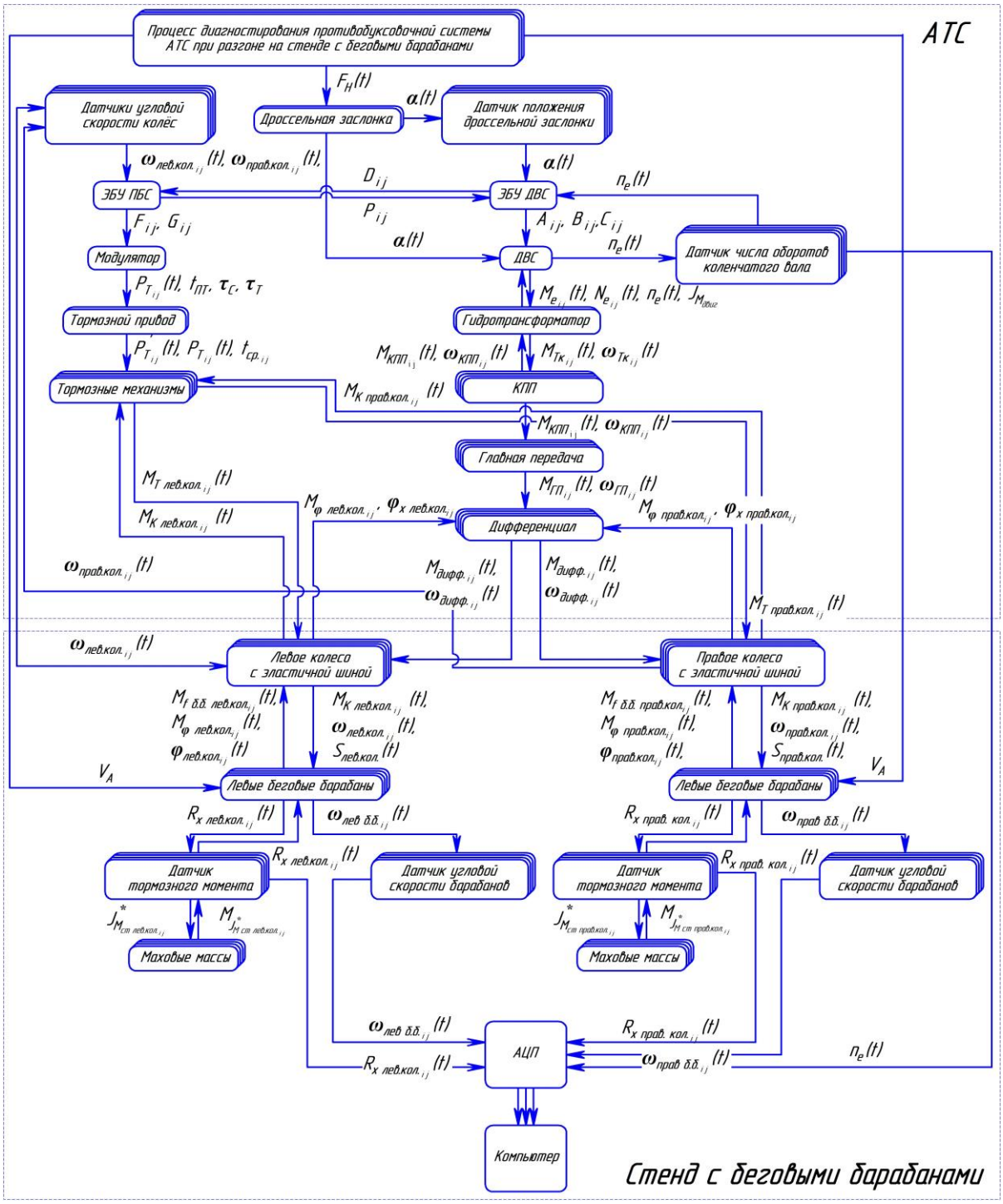


Рис. 4. Структурная схема системы «АТС с ПБС – стенд с беговыми барабанами»

2. *Момент $M_{T\ лев.кол.}$, возникающий при взаимодействии левого колеса АТС с левыми беговыми барабанами, выразим в виде функционала*:

$$M_{T\,лев.кол.}=F\,[P_{TM}\,,\,\Delta_0\,,\,T_{TM}\,,\,\omega_{лев.кол.}(t)]$$

Затем обычно составляют математические модели (детерминированные или стохастические) элементов исследуемой системы. Составляют математические описания функций, входящих в состав функционалов.

Иногда существующие математические описания дополняют и уточняют в соответствии с поставленными в исследовании задачами.

Если при этом математическое описание становится более точным или (и) расширяются его аналитические возможности, то такое математическое описание ***обладает научной новизной***.

Иногда для выполнения расчетов по разработанному математическому описанию или математической модели составляют алгоритмы программного обеспечения.

Иногда в рамках второй главы выполняют научное обоснование (например, диагностического параметра, метода и т.п.).

Схема причинно-следственных связей между элементами диссертации при написании её второй главы представлена на рис. 5.

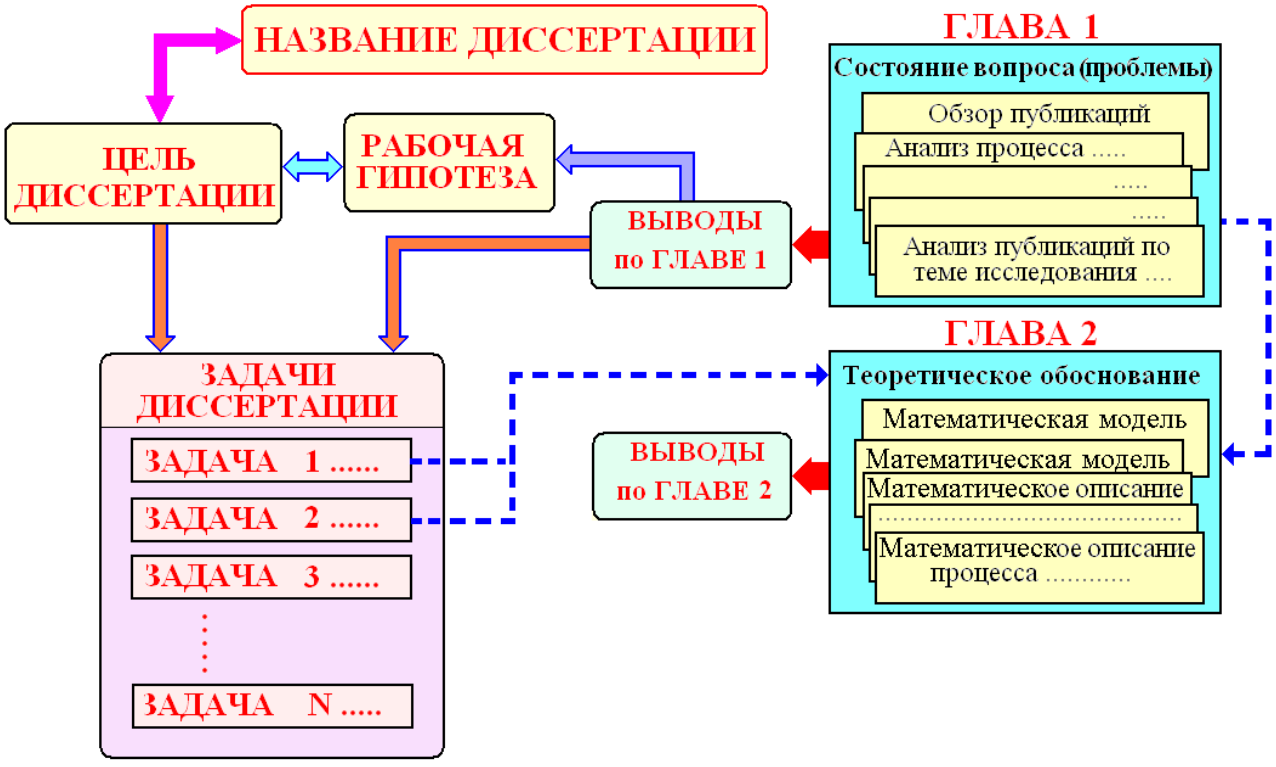


Рис. 5. Схема причинно-следственных связей между элементами диссертации при написании её второй главы

Приведенная на рис.5 схема показывает, что вторая глава выполняется в соответствии с поставленными в диссертации научными задачами.

Математические модели и описания разрабатываются на основании материалов анализа, приведенного в первой главе диссертации.

Рассмотрим **пример** математического описания из диссертации А.С.Потапова:

Математическое описание работы дифференциала, при разгоне АТС на стенде с беговыми барабанами

Исследованию кинематики дифференциала посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных ученых [……].

Процесс работы дифференциала АТС при его разгоне на стенде с беговыми барабанами описан дифференциальными уравнениями, предложенными автором, индивидуально для АТС и для стенда.

Подведенный к корпусу симметричного дифференциала (рис. 6) крутящий момент $M_{дифф.}$, при отсутствии внутри него трения, распределяется между колесами поровну и зависит от коэффициентов сцепления.

Согласно принятому выше условию, имитируемый коэффициент сцепления левого колеса с опорной поверхностью меньше коэффициента сцепления правого колеса, но крутящие моменты $M_{к прав.кол.}$ и $M_{к лев.кол.}$ при этом на обоих колёсах будут равны.

На рисунке 6 изображена схема симметричного дифференциала с элементами АТС и стенда с беговыми барабанами.

Дифференциальное уравнение, описывающее динамику вращения корпуса дифференциала, при работе ПБС, представлено в виде:

$$\frac{d\omega_{дифф}}{dt} = \frac{\left(M_{дифф.} - M_T - M_{\varphi_{прав кол.}} - M_{f_{б.б.лев.кол.}} - M_{f_{б.б.прав кол.}} \right)}{J_{от дифф.}}, [c^{-2}] \qquad (1)$$

где: $M_{дифф.}$ – момент, подведённый к корпусу дифференциала, [Н·м];

$M_{\varphi_{прав.кол.}}$ – момент сцепления правого колеса с беговыми барабанами стенда, [Н·м];

$M_{f_{б.б.лев.кол.}}, M_{f_{б.б.прав.кол.}}$ – моменты сопротивления качению левого и правого колёс АТС по беговым барабанам стенда, [Н·м];

$J_{от дифф.}$ – момент инерции масс вращающихся от дифференциала АТС, [кг·м^2].

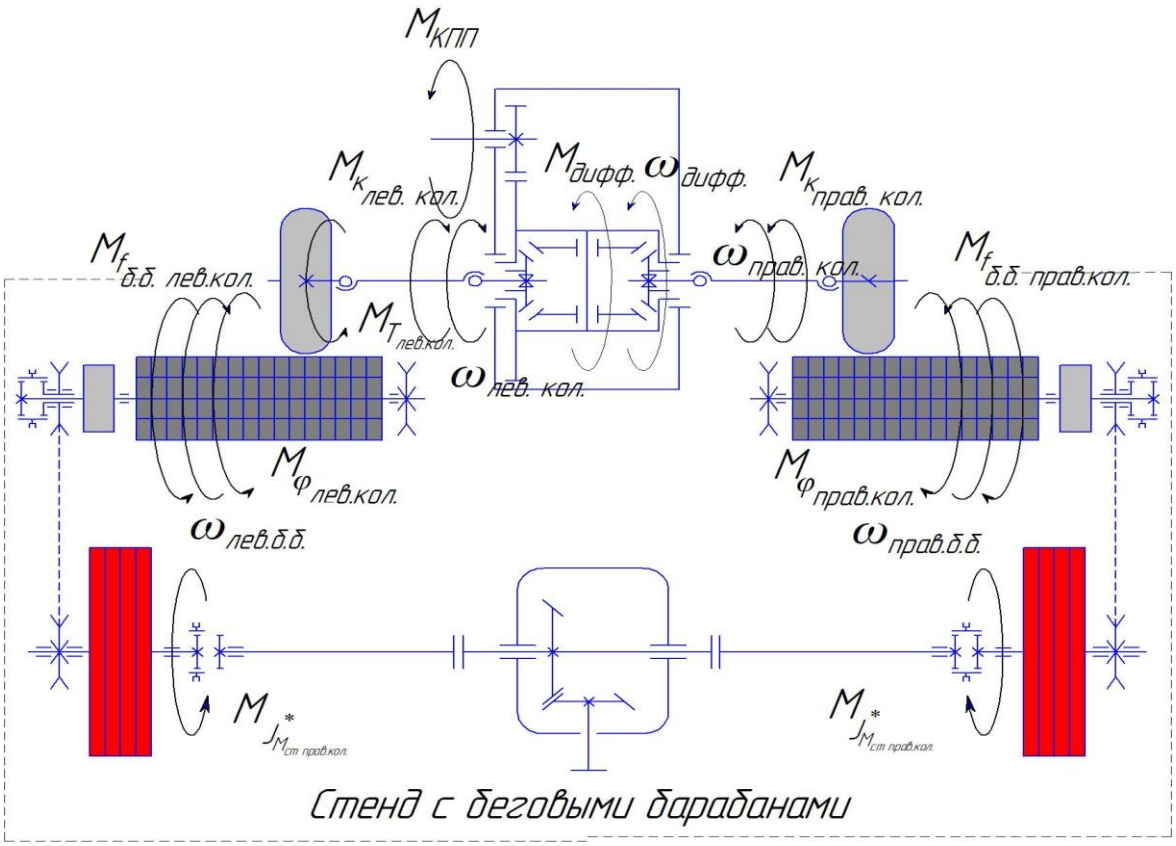


Рис. 6. Функциональная схема симметричного дифференциала с элементами автомобиля и стенда с беговыми барабанами

Момент, подведённый от трансмиссии к корпусу дифференциала, рассчитывается по формуле:

$$M_{дифф.} = M_e \cdot i_{TP} \cdot \eta_{TP}, [Н{\cdot}м] \quad (2)$$

Момент инерции масс вращающихся от дифференциала АТС, рассчитывается по формуле:

$$J_{от\ дифф.} = \begin{cases} J_{K_{АТС}}, \text{если}\ \omega_{прав.кол.} = 0 \\ 2 \cdot J_{K_{АТС}}, \text{если}\ \omega_{прав.кол.} > 0 \end{cases}, [кг{\cdot}м^2] \quad (3)$$

где: $\omega_{прав.кол}$ *– угловая скорость правого колеса АТС,* $[с^{-1}]$*;*

$J_{K_{АТС}}$ *– момент инерции колеса АТС,* $[кг{\cdot}м^2]$*.*

Момент сцепления правого колеса с беговыми барабанами стенда рассчитывается по формуле [167]:

$$M_{\varphi_{прав.кол.}} = R_{x_{прав.кол.}} \cdot r_{к_0}, [Н{\cdot}м] \quad (4)$$

Моменты сопротивления качению левого и правого колёс соответственно определяются из выражений [167]:

$$M_{f_{б.б.лев.кол.}} = F_{f_{б.б.лев.кол.}} \cdot r_{к_0}, [Н{\cdot}м] \quad (5)$$

$$M_{f_{б.б.прав.кол.}} = F_{f_{б.б.прав.кол.}} \cdot r_{к0}, [Н{\cdot}м] \quad (6)$$

Для решения уравнения (1) *был использован метод численного интегрирования дифференциальных уравнений Эйлера.*

Угловая скорость корпуса дифференциала определяется по формуле:

$$\omega_{дифф_{i+1}} = \omega_{дифф_i} + \frac{d\omega_{дифф}}{dt} \cdot dt, [c^{-1}] \quad (7)$$

где $\omega_{дифф_{i+1}}$ *- значение угловой скорости корпуса дифференциала* $\omega_{дифф_i}$ *на следующем шаге интегрирования,* $[c^{-1}]$.

Дифференциальное уравнение, описывающее изменение частоты вращения ведущего правого колеса АТС:

$$\frac{d\omega_{прав.кол.}}{dt} = \frac{\left(M_{T_{лев.кол.}} - M_{\varphi_{прав.кол.}} - M_{f_{б.б.прав.кол.}} \right)}{J_{K_{АТС}}}, [c^{-2}] \quad (8)$$

Угловая скорость правого колеса АТС определяется по формуле:

$$\omega_{прав.кол._{i+1}} = \omega_{прав.кол._i} + \frac{d\omega_{прав.кол.}}{dt} \cdot dt, [c^{-1}] \quad (9)$$

где $\omega_{прав.кол._{i+1}}$ *– значение угловой скорости правого колеса* $\omega_{прав.кол._i}$ *на следующем шаге интегрирования,* $[c^{-1}]$.

В процессе буксования угловая скорость левого колеса АТС определяется из выражения […]:

$$\omega_{лев.кол.} = 2 \cdot \omega_{дифф} - \omega_{прав.кол.}, [c^{-1}] \quad (10)$$

Конструкция стенда включает в себя беговые барабаны и маховые массы, связанные между собой упругими элементами и демпферами (рис. 6).

Уравнения динамики разгона левых и правых беговых барабанов стенда записаны в виде:

$$\frac{d\omega_{лев.б.б.}}{dt} = \frac{\left(R_{x_{лев.кол.}} \cdot r_{б.б.} - R_z \cdot r_{б.б.} \cdot f_{б.б.лев.кол.} \right)}{J^*_{M_{ст\ лев.кол.}}}, [c^{-2}] \quad (11)$$

$$\frac{d\omega_{прав.б.б.}}{dt} = \frac{\left(R_{x_{прав.кол.}} \cdot r_{б.б.} - R_z \cdot r_{б.б.} \cdot f_{б.б.прав.кол.} \right)}{J^*_{M_{ст\ прав.кол.}}}, [с^{-2}] \qquad (12)$$

где: $\omega_{лев.б.б.}, \omega_{прав.б.б.}$, *– угловые скорости левых и правых беговых барабанов стенда,* $[с^{-1}]$;

$r_{б.б.}$ *– радиус бегового барабана стенда, [м];*

$J^*_{M_{ст\ прав.кол.}}$ *– приведённый к колесу момент инерции маховиков, кинематически связанных с правой парой беговых барабанов* $[кг \cdot м^2]$;

$J^*_{M_{ст\ лев.кол.}}$ *– приведённый к колесу момент инерции маховиков стенда, кинематически связанных с левой парой беговых барабанов* $[кг \cdot м^2]$.

Угловые скорости беговых барабанов стенда определяются из выражений:

$$\omega_{лев.б.б._{i+1}} = \omega_{лев.б.б._i} + \frac{d\omega_{лев.б.б.}}{dt} \cdot dt, [с^{-1}] \qquad (13)$$

$$\omega_{прав.б.б._{i+1}} = \omega_{прав.б.б._i} + \frac{d\omega_{прав.б.б.}}{dt} \cdot dt, [с^{-1}] \qquad (14)$$

где: $\omega_{лев.б.б._{i+1}}$ *– значение угловой скорости левого бегового барабана* $\omega_{лев.б.б._i}$ *на следующем шаге интегрирования,* $[с^{-1}]$.

$\omega_{прав.б.б._{i+1}}$ *– значение угловой скорости правого бегового барабана* $\omega_{прав.б.б._i}$ *на следующем шаге интегрирования,* $[с^{-1}]$.

В данном примере следует ***обратить особое внимание*** на то, что перед некоторыми формулами (такими как 4; 5; 6; 10) автор поставил в квадратных скобках номера публикаций, из которых эти формулы заимствованы. Тем самым, автор акцентировал ***внимание на заимствование им известных формул***, а в квадратных скобках указал номера ***первоисточников*** в списке литературы и автора, которому эти формулы принадлежат. Те формулы, перед которыми нет номера в квадратных скобках, принадлежат автору исследования. Автор поступил абсолютно правильно, поскольку пункт 14. «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) гласит:

В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора или источник заимствования материалов или отдельных

результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Указанные ссылки должны делаться также в отношении научных работ соискателя, выполненных им как единолично, так и в соавторстве. В случае использования заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования диссертация снимается с рассмотрения диссертационным советом без права повторной защиты указанной диссертации.

Следует также отметить, что после указания входящих в формулы параметров автор приводит их размерность в системе СИ. Для пояснения физической сути математического описания он приводит на рис. 6. функциональную схему симметричного дифференциала с элементами автомобиля и стенда.

При написании второй главы следует помнить, что любая диссертация – это ***научно-квалификационная работа***. И поэтому, во второй главе приводится ***математический аппарат - инструментарий, при помощи которого автор будет проводить*** (в четвертой главе) ***аналитическое исследование***. Следует помнить, что высокое качество математического аппарата во второй главе, при высокой степени участия в его разработке автора исследования, говорит о его высокой квалификации как ученого-аналитика.

В конце второй главы диссертации приводятся обоснованные выводы и результаты, полученные в ходе работы над ней.

Типовая структура диссертации *(Третья глава)*

В третьей главе диссертации приводится обоснование и выбор ***методик экспериментальных исследований***. Очень часто её так и называют «Методики экспериментальных исследований». На рис. 7. приведена типовая схема причинно-следственных связей между элементами диссертации и её третьей главой.

В третьей главе диссертации, как правило, отражены разработанные автором, а также выбранные им (из числа существующих) методики планирования эксперимента, оценки адекватности математических моделей. При необходимости эти методики дополняют и уточняют с целью повышения качества экспериментальных исследований.

Методики экспериментальных исследований разрабатываются на основании материалов анализа, приведенного в первой главе диссертации, а также на основании поставленных научных задач.

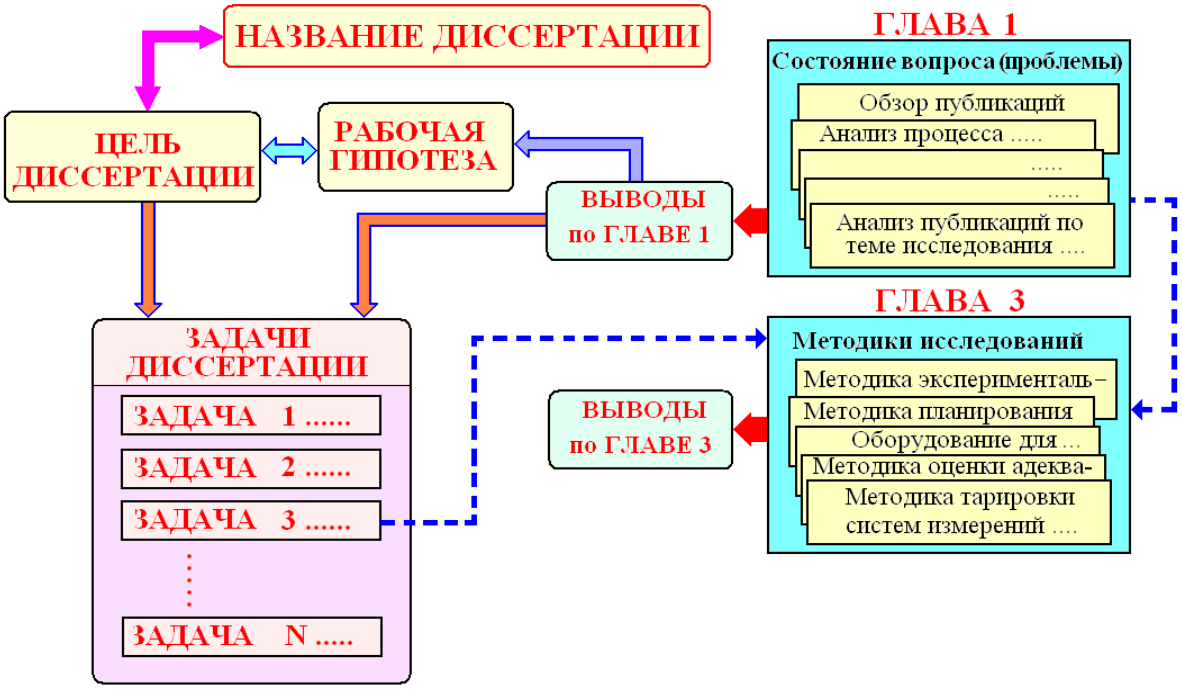


Рис. 7. Типовая схема причинно-следственных связей между элементами диссертации и её третьей главой

Для реализации этих методик, описывается оборудование и приборы, которые либо подбирают из числа существующих, либо создают. Для оценки погрешностей измерения контролируемых параметров изучаемого процесса в тексте третьей главы целесообразно приводить методики и результаты тарировки измерительных систем и приборов.

При написании третьей главы следует также помнить, что автору в этой главе необходимо показать свою ***научную квалификацию ученого-экспериментатора***. Поэтому, в третьей главе приводят ***методики и описание исследовательского оборудования, при помощи которых автор будет проводить*** (в четвертой главе) ***экспериментальное исследование. В качестве примера*** приведем некоторые сведения из третьей главы диссертации А.Л.Федорова:

Разработка общей методики экспериментальных исследований включает в себя следующие этапы:

- *Методику установки заданных значений НПРВ;*
- *Подбор и разработка оборудования для проведения испытаний;*
- *Методику тарировки систем измерения;*
- *Методику планирования экспериментальных исследований;*
- *Методику регистрации параметров газообмена как функций угла поворота коленчатого вала при аномальном НПРВ;*
- *Методику оценки погрешностей системы измерения;*
- *Методику определения влияния НПРВ на внешнюю скоростную характеристику и массовое наполнение цилиндра воздухом;*
- *Методику оценки адекватности математической модели.*

Методика тарировки системы измерения эффективного момента двигателя

Для тарировки системы измерения тормозного момента использовался набор из шести грузов, массой по 10 килограмм каждый. При помощи линейки были измерены плечо приложения груза и плечо приложения силы к тензометрическому датчику. Плечо приложения силы к тензометрическому датчику составило 0,6 метра. Плечо навешивания грузов составило 0,3 метра.

Для измерения напряжения на выходе системы измерения момента использовался цифровой вольтметр. В процессе тарировки каждый из шести грузов последовательно устанавливали на подвес и при этом при помощи вольтметра измеряли напряжение на выходе системы измерения момента. Результаты измерений заносили в таблицу 1.

Таблица 1.

Результаты измерения напряжения и крутящего момента

Режим **нагружения** системы							
Момент на датчике M_b , [Н·м]	0	30	60	90	120	150	180
Показания вольтметра, U [В]	0	0,4	0,75	1,18	1,51	1,78	2,25
Режим **разгружения** системы							
Момент на датчике M_b , [Н·м]	0	30	60	90	120	150	180
Показания вольтметра, U [В]	0	0,39	0,73	1,14	1,48	1,77	2,25

Используя результаты тарировки, определяли коэффициент К преобразования измерительной системы:

$$K = \frac{M_{b\,max}}{U_{max}} = \frac{180}{2{,}24} = 80{,}36 \left[\frac{Н \cdot м}{В}\right] \quad (15)$$

*По измеренным данным был построен тарировочный график, вид которого приведен на рис. 8. График в виде петли носит название – **петля гистерезиса**. Её наличие объясняется трением между элементами измерительной системы. Чем больше трение, тем больше площадь петли гистерезиса, следовательно, и погрешность измерений.*

Затем с использованием пакета Excel была получена функциональная зависимость величины напряжения на выходе системы измерения от величины подведенного к ней тормозного момента:

$$M_b = 80{,}36 \cdot U\ [Н \cdot м]. \quad (16)$$

Далее по формуле была вычислена абсолютная погрешность системы измерения тормозного момента:

$$\Delta M_b = \Delta U \cdot K = \left| U_{нагр} - U_{разгр} \right| \cdot K, \quad [Н{\cdot}м]. \qquad (17)$$

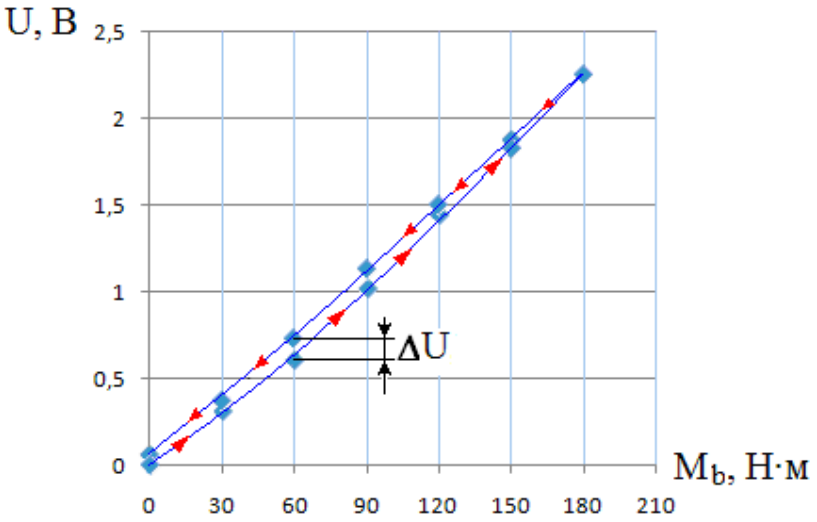


Рис. 8. График зависимости напряжения на выходе системы измерения от величины тормозного момента

Оба показания $U_{нагр}$ и $U_{разгр}$ брали при одинаковых значениях тормозного момента, при максимальном модуле разности ($U_{нагр}$ - $U_{разгр}$).

И в заключении определялась ***относительная погрешность*** *системы измерения тормозного момента по формуле:*

$$\delta = \frac{\Delta M_b}{F_{max}} \cdot 100\% \qquad (18)$$

Погрешность системы измерения тормозного момента составила не более ±2%.

В конце третей главы диссертации приводятся обоснованные выводы и результаты, полученные в ходе работы над ней.

Типовая структура диссертации *(Четвертая глава)*

В четвертой главе диссертации представляют основные ***результаты*** проведенного исследования. На рис. 9. приведена типовая схема причинно-следственных связей между элементами диссертации и её четвертой главой.

Схема показывает, что в четвертой главе приводят ***результаты аналитических исследований*** процессов, выполненных с использованием математического аппарата из ***второй главы***.

Также приводят ***результаты экспериментальных исследований***

этих же процессов, выполненных с использованием экспериментального оборудования и методик, представленных ***в третьей главе***. Экспериментальные исследования проводят с использованием методики планирования эксперимента.

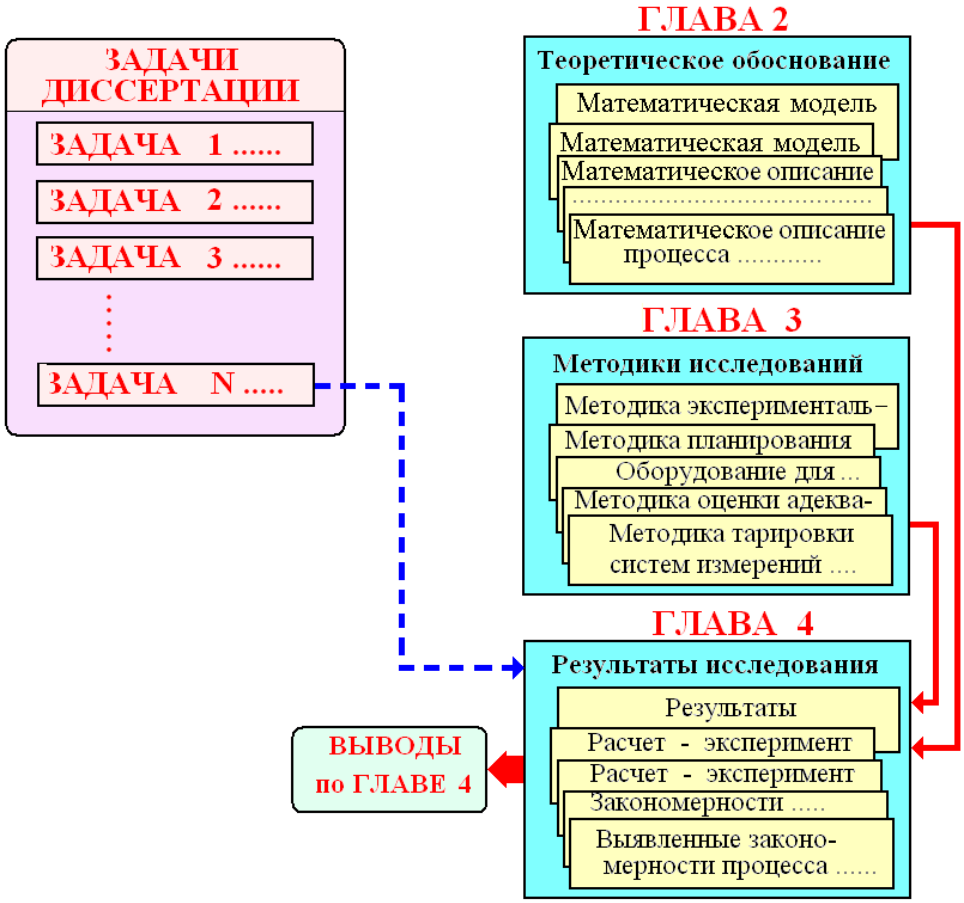


Рис. 9. Типовая схема причинно-следственных связей между элементами диссертации и её четвертой главой

Для того чтобы выполнить расчеты на моделях, в тексте главы приводят ***исходные данные для расчетов***.

Пример 1. из (диссертации Гергенова С.М.):

Решение систем уравнений (номера формул из второй главы) *математической модели* ***клапана ограничения давления (КОД)*** *производилось методом численного интегрирования Эйлера на ЭВМ.*

В качестве исходных данных для расчета динамических характеристик КОД были приняты:

$P_{вх} = 735498$ *Па;* $P_0 = 0$; $V_к = 288 \cdot 10^{-7}$ *м*^{3}; $V_п = 15 \cdot 10^{-4}$ *м*^{3}; $D_{1н} = 5{,}2 \cdot 10^{-2}$ *м;* $D_{2н} = 4{,}2 \cdot 10^{-2}$ *м;* $D_{2вн} = 3{,}2 \cdot 10^{-2}$ *м;* $D_{кл} = 1{,}2 \cdot 10^{-2}$ *м ;* $\delta_{пр1} = 20{,}6 \cdot 10^3$ *Нм ;* $\delta_{пр1} = 1{,}27 \cdot 10^3$ *Нм;* $m_1 = 9{,}1 \cdot 10^{-2}$ *кГ;* $m_2 = 6{,}0 \cdot 10^{-2}$ *кГ.*

Полученные на диагностическом комплексе, в ходе эксперимента, значения $t_н$ *и* t_0 *были использованы для получения коэффициентов*

расхода $\mu_{нi}$ - наполнения и μ_{oi} - опорожнения, которые определялись по выражениям:

$$\mu_{нi} = 3{,}49 \cdot 10^{-3} \frac{S_i\, t_н}{V_i} \cdot k_н\,; \qquad \mu_{oi} = 5{,}92 \cdot 10^{-3} \frac{S_i\, t_o}{V_i} \cdot k_o \tag{19}$$

где : $k_{н0} = 1.55$ и $k_{o0} = 1.97$ - для дросселя S_0;
$k_{н1} = 1.14$ и $k_{o1} = 1.27$ - для клапана S_1;
$k_{н2} = 1.32$ и $k_{o2} = 1.86$ - для клапана S_2.

Для моделирования выходных характеристик КОД при действии в его подвижных элементах сил трения была разработана программа «FASKOD», позволяющая задавать значения $F_{тр}$, которые являлись входными параметрами программы. Выходными параметрами программы являлись зависимости входного и выходного давления от времени ($P_1=f(t)$ и $P_2= f(t)$), а также зависимости $P_2=f(P_1)$. При выполнении программы, значения сил $F_{трj}$ рассчитанные по выражениям (…….) *подставляли в уравнения (…).*

Пример 2. из (диссертации Пелихова А.В.):

При решении уравнений математической модели автомобиля КамАЗ-5320, использовались следующие исходные данные:

Общие характеристики автомобиля:

масса автомобиля – 7180 кг;
координаты центра тяжести автомобиля: $a_1=2.75$ м, $b_1=1{,}1$ м, $h_{a1}=1$ м;
момент инерции подрессоренной массы автомобиля – $J_{ay} = 28700$ кг·м^2;
момент инерции балансира – $J_b = 1000$ кг·м^2;
жесткость элементов подвески – $c_{p1}=230000$Н·м, $c_{p2}=c_{p3}=375000$ Н·м;
коэффициент сцепления колес с дорогой – $\varphi = 0{,}7$;
радиус качения колеса – $r_{ко} = 0{,}514$ м.
начальная скорость движения автомобиля – $V_a = 0$ км/ч.
скорость переключения на прямую передачу - $V_{an} = 35$ км/ч.

Общие характеристики двигателя и трансмиссии:

максимальная мощность – 154,4 кВт при 2600 об/мин;
максимальный крутящий момент – 637,4 Н·м при 1400-1700 об/мин;
передаточные числа КПП:
первая передача – 7,82 низшая; - 6,38 высшая;
вторая передача – 4,03 низшая; - 3,29 высшая;
третья передача – 2,5 низшая; - 2,04 высшая;
четвертая передача – 1,53 низшая; - 1,25 высшая;
пятая передача – 1,00 низшая; - 0,81 высшая;
передаточное число главной передачи – 6,53;
моменты инерции элементов трансмиссии, приведенные к коленчатому валу двигателя для прямой передачи:
момент инерции двигателя – $J_1 = 38$ Н·м^2;

моменты инерции элементов трансмиссии: J_2 =3,8 кг·м^2, J_3 =0,95 кг·м^2, J_3 =0,026 кг·м^2, J_4 =0,011 кг·м^2, J_5 =83,8 кг·м^2.

Полученные результаты аналитических исследований сравнивают с результатами экспериментальных исследований и, используя методику, приведенную в третьей главе, выполняют оценку адекватности математической модели. При необходимости (при недостаточной точности модели) выполняют настройку (дополнение) математических описаний (корректировку значений входящих в них констант) и повторно выполняют оценку адекватности математической модели.

После получения положительной оценки адекватности, отлаженную математическую модель исследуемого процесса используют для проведения аналитических исследований, в процессе которых получают то, ради чего и проводится научное исследование – получают новые знания в виде математических зависимостей, графиков, диаграмм, таблиц и пр.

Вот ***несколько примеров*** результатов (новых знаний), полученных в процессе научных исследований:

Пример 1. (из диссертации С.М.Гергенова):

*Повышение трения малого поршня от 0 до 300 Н искажает динамическую характеристику **клапана ограничения давления (КОД)**, увеличивая при этом зону нечувствительности $I_д$ в начале его наполнения P_1 от величины давления 0,02 до 0,4 МПа (рис. 10).*

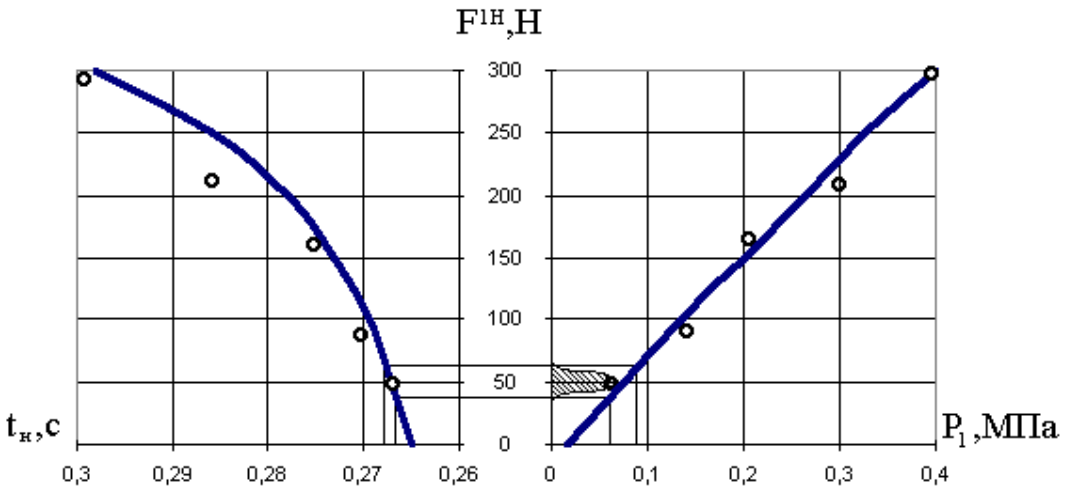


Рис 10. Зависимость величины входного давления P_1 на участке $I_д$ и времени наполнения $t_н$ КОД от величины силы трения малого поршня F^{2H} в динамике;

——— - расчет, **o** *- эксперимент.*

При этом время наполнения аппарата $t_н$ увеличивается в среднем на

13,2 %. Для силы трения малого поршня и ее связи с диагностическим признаком k^{∂}_1 (величина входного давления P_1) на участке I_{∂} получено уравнение регрессии при коэффициенте достоверности аппроксимации $R^2 = 0,9991$:

$$F^{2н} = 784,03\ P_1 - 8,2625 \qquad (20)$$

Пример 2. (из диссертации Е.М.Протнягина):

С использованием математической модели системы «АПТКС», была проанализирована динамика изменения времени $t_к$ торможения автомобильного колеса на роликах инерционного стенда при изменении коэффициента сцепления φ (рис. 11).

Установлено, что ***функциональная зависимость*** *времени торможения колес автомобиля на роликах стенда от изменения коэффициента сцепления φ имеет вид:*

$$t_к = 0,1411 \cdot \varphi^2 - 0,0358 \cdot \varphi + 0,0897 \qquad (21)$$

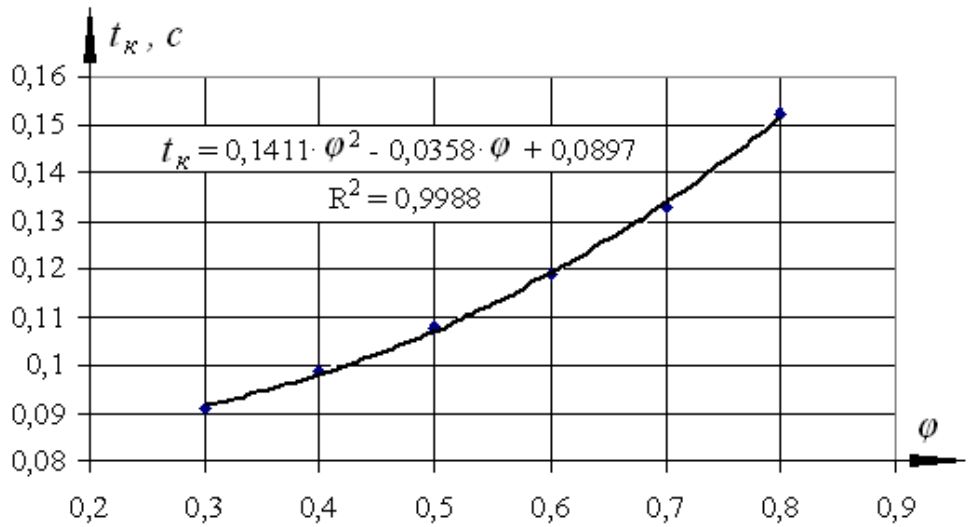


Рис. 11. Зависимость времени торможения автомобильного колеса $t_к$ на роликах стенда от изменения коэффициента сцепления φ;
——— расчет, ♦ - эксперимент.

Зависимость (21) *наглядно показывает, что* ***с увеличением*** *коэффициента сцепления* ***φ*** *растет время торможения колес* $\mathbf{t_к}$.

При малых значениях ***коэффициента сцепления φ*** *колесо входит в блок* ***быстрее,*** *а при больших значениях* ***коэффициента φ*** *колесо будет блокироваться по времени гораздо* ***дольше.***

В четвертой главе диссертации выполняют ***научное обоснование*** диагностических параметров, нормативных значений, тестовых режимов, конструкций стендов, механизмов, систем, устройств и т.п.

Пример 3. (из диссертации А.В.Пелихова) *В результате обобщения*

экспериментальных и аналитических исследований установлено, что зависимости времени разгона и пути разгона автомобиля как функция ***угла опережения впрыска топлива - (УОВТ)*** *в дорожных условиях с достаточной, для условий эксплуатации, точностью аппроксимируются полиномами второго порядка, т.е. их можно описать уравнением вида:*

$$y = a \cdot \Theta^2 + b \cdot \Theta + c, \qquad (22)$$

где Θ – угол опережения впрыска топлива.

Установлено*, что каждый автомобиль имеет собственный оптимальный угол опережения впрыска топлива и характер изменения параметров разгона при изменении УОВТ. Это объясняется особенностями рабочих процессов в цилиндрах двигателя и связано с множеством факторов, таких как техническое состояние ЦПГ и ГРМ, величина цикловой подачи, качество распыления топлива форсунками, цетановое число топлива и т.д.*

Все новые коэффициенты, выявленные закономерности, новые параметры, предлагаемые конструктивные решения должны быть научно обоснованы, иметь научное подтверждение в материалах главы. Особое внимание в четвертой главе следует обратить на качество полученных в процессе работы над главой результатов и выводов, поскольку именно эти выводы в подавляющем большинстве случаев являются основой главных, основных выводов по всему исследованию.

Тема 7. Типовая структура диссертации *(Пятая глава)*

Пятая глава диссертации обычно посвящается определению экономической и социальной эффективности проведенных исследований. Типовая структура пятой главы диссертации представлена на рис. 12.

Основой для расчета экономического, социального, технического, технико-экономического и др. эффектов являются результаты, выводы, а также материалы, изложенные в четвертой главе диссертации. В некоторых случаях авторы рассчитывают не полученный, а ***ожидаемый*** эффект от внедрения результатов исследования. Иногда для расчетов авторы используют типовую «Методику определения экономической эффективности от внедрения мероприятий новой техники, изобретений и рационализаторских предложений на предприятиях и в организациях Министерства автомобильного транспорта РСФСР»[2] или аналогичную.

В отдельных случаях типовую методику дополняют или корректируют с учетом специфики исследования, а также с учетом многообразия видов получаемого или ожидаемого эффекта.

[2] Методика определения экономической эффективности от внедрения мероприятий новой техники, изобретений и рационализаторских предложений на предприятиях и в организациях Министерства автомобильного транспорта РСФСР / Минавтотранс РСФСР. - М.,1978. 76 с.

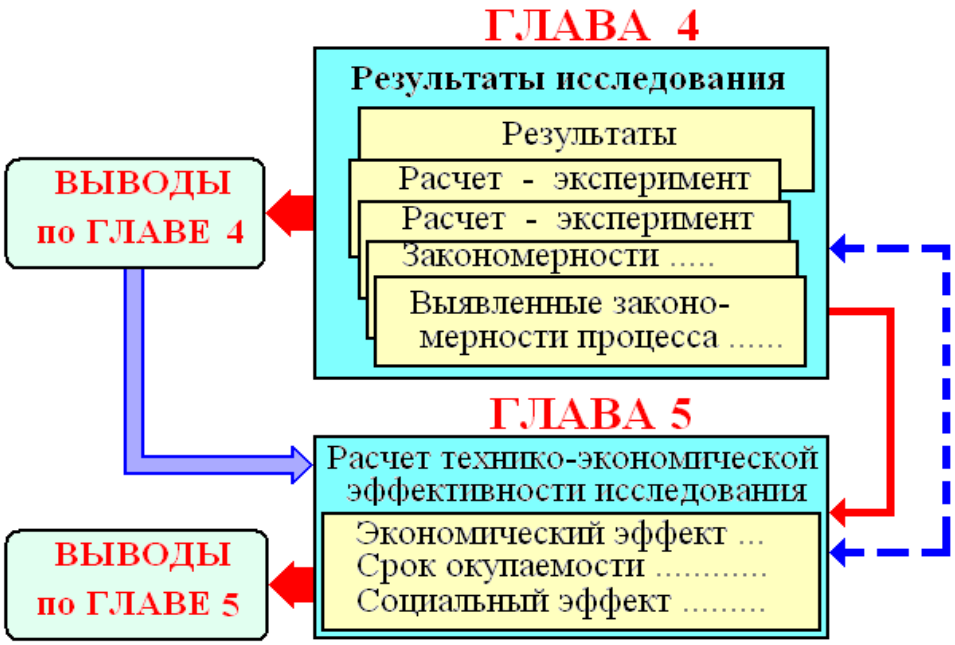


Рис. 12. Типовая схема причинно-следственных связей между элементами диссертации и её пятой главой

В качестве примера рассмотрим расчет экономического эффекта из диссертации А.А.Смолина:

Расчет экономической эффективности метода дифференциального диагностирования автомобильных тормозных систем и их исполнительных механизмов в условиях эксплуатации

Годовой экономический эффект от применения метода дифференциального диагностирования автомобильных тормозных систем и их исполнительных механизмов производился по следующей формуле:

$$Э = \left[З_1 \frac{Q_2}{Q_1} \cdot \frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н} + \frac{(U_1' - U_2') - E_н(K_2' - K_1')}{P_2 + E_н} - З_2 \right] N_2, \qquad (23)$$

где: $З_1$ и $З_2$ - приведенные затраты в сфере производства, приходящиеся на одно базовое и новое техническое средство диагностирования, (руб.);

$\frac{Q_2}{Q_1}$ *- коэффициент, учитывающий рост производительности при применении новых технических средств (ТСД) по сравнению с базовыми;*

Q_1 и Q_2 - годовые объемы работ (число диагностирований), производимых при использовании базового и нового ТСД, в натуральных единицах;

$\frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н}$ *- коэффициент, учитывающий изменение срока службы нового ТСД по сравнению с базовым ТСД;*

P_1 и P_2 - доли отчислений от балансовой стоимости на полное

восстановление (реновацию) базового и нового ТСД;

$\frac{(U_1^{'} - U_2^{'}) - E_н(K_2^{'} - K_1^{'})}{P_2 + E_н}$ *- экономия потребителя на текущих издержках эксплуатации и отчислениях от капитальных вложений за весь срок службы нового ТСД по сравнению с базовым ТСД, (руб.);*

U'_1 и U'_2 - годовые эксплуатационные издержки потребителя (без учета амортизации на реновацию) базового и нового ТСД соответственно, в расчете на годовой объем работы Q_2, обеспечиваемый новым ТСД, (руб.);

K'_1 и K'_2 - сопутствующие капитальные вложения потребителя в сфере эксплуатации (без учета стоимости рассматриваемых ТСД) базового и нового ТСД, соответственно в расчете на годовой объем Q_2, (руб.);

N_2 - годовой объем производства новых ТСД в расчетном году (натуральные единицы).

Приведенные затраты $З_i$ определим в соответствии со следующей формулой:

$$З_i = C_i + E_н K_i, \qquad (24)$$

где: C_i - себестоимость изготовления i -го варианта технического средства диагностирования, (руб.);

$E_н$- нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в новую технику, принимаемый равным $E_н = 0,15$;

K_i - капитальные вложения на изготовление i -го варианта технического средства диагностирования, (руб.);

В качестве допущений при расчете экономической эффективности по формуле (23) принимаем:

1. *равные доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и нового ТСД:*

$$P_1 = P_2 = 0,15;$$

2. *равным единице коэффициент, учитывающий изменение срока службы нового ТСД по сравнению с базовым:*

$$\frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н} = 1;$$

3. *равным единице годовой объем производства новых ТСД в расч. году:*

$$N_2 = 1;$$

4. *приведенные затраты нового ТСД в сфере производства, ввиду отсутствия данных, равными его затратам по оптовой цене:*

$$З_2 = Ц_2;$$

Годовые эксплуатационные издержки при использовании i-го варианта

ТСД определяются по формуле, (руб.):

$$U_1^{'} = C_{зп_i} + C_{тр_2} + C_{э_i} + C_{нр_i}, \qquad (25)$$

где $C_{зп_i}$ - годовые затраты на заработную плату операторов-диагностов, включая расходы, на отчисления единого социального налога (ЕСН) (руб.);

$C_{тр_2}$ - *затраты на текущий ремонт и содержание диагностического оборудования, (руб.);*

$C_э$ - *затраты на электроэнергию, (руб.);*

$C_{нр_i}$ - *прочие накладные расходы, (руб.).*

Годовые затраты на заработную плату оператора-диагноста вместе с начислениями, (руб.):

$$C_{з_i} = Q_i \cdot T_i \cdot C_д \cdot K_{доп}, \quad (26)$$

где: T_i - *продолжительность диагностирования i-м ТСД, (час.);*

$C_д$ - *часовая ставка оператора-диагноста, (руб./час.);*

$K_{доп}$ *= 1,262 коэффициент, учитывающий отчисления ЕСН.*

Продолжительность диагностирования определялась согласно технологии проверки АТС с использованием средств диагностирования.

Затраты на текущий ремонт и планово-техническое обслуживание i-го диагностического оборудования, (руб.):

$$C_{тр_i} = \frac{Б_i \cdot K_{тр}}{100}, \quad (27)$$

где: $K_{тр}$ - *коэффициент, учитывающий отчисление на текущий ремонт и содержание i-го диагностического оборудования.*

Затраты на электроэнергию:

$$C_{э_i} = g_i \cdot T_э \cdot Q_i, \quad (28)$$

где: g_i - *расход электроэнергии на одно диагностирование при использовании i-го ТСД, (кВт.);* $T_э$ - *отпускной тариф, (руб./кВт.).*

Прочие накладные расходы:

$$C_{нр_i} = C_{зп_i} \cdot K_{доп} / K_{нр}. \quad (29)$$

Сопутствующие капитальные затраты:

$$K_i' = Б_i / T_{слi}. \quad (30)$$

где: $T_{слi}$ - *средний срок службы i-го ТСД.*

Для расчета ожидаемого годового экономического эффекта от внедрения метода дифференциального диагностирования тормозных систем и исполнительных механизмов были определены приведенные к годовой производительности нового ТСД эксплуатационные издержки и сопутствующие капитальные вложения потребителя (табл. 5.1). Результаты расчетов по методам диагностирования в табл. 5.2.

Таблица 5.1.

Технико-экономические показатели к расчету годовых эксплуатационных издержек на техническое диагностирование тормозных систем АТС на стенде СТС-10У-СП-11 и диагностическом комплексе (КДК)

Наименование показателей	*Обозна-чение*	*Единица Измерения*	*Показатели при применении:*	
			СТС-10У-СП-11	*КДК*
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Оптовая цена	*Ц1* *Ц2*	*руб.* *руб.*	*731 990*	*778 540*

Продолжение Таблицы 5.1.

1	2	3	4	5
Коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку и монтаж оборудования	*Ко*	*-*	*1,2*	*1,2*
Балансовая стоимость оборудования	*Б1* *Б2*	*руб.* *руб.*	*878 388*	*934 248*
Квалификация и разряд рабочего	*-*	*-*	*оператор-диагност 4 разряда*	*оператор-диагност 4 разряда*
Количество операторов-диагностов	*n*	*чел.*	*2*	*2*
Часовая тарифная ставка	*Сч*	*Руб/час*	*89*	*89*
Трудоемкость диагностирования	*tд*	*мин.*	*28*	*19*
Коэффициент, учитывающий отчисления в фонды.	*Кд*	*-*	*1,262*	*1,262*
Плановый годовой фонд рабочего времени	*Фп*	*час.*	*2086*	*2086*
Коэффициент использования оборудования по времени	*Ки*	*-*	*0,8*	*0,8*
Действительный годовой фонд рабочего времени	*Фд*	*час.*	*1668,8*	*1668,8*
Годовые объемы работ ТСД	*Q1* *Q2*	*единиц* *единиц*	*3572*	*5270*
Коэффициент отчисления на текущий ремонт и планово-техническое обслуживание ТСД	*Ктр*	*-*	*0,05*	*0,05*
Средний срок службы ТСД	*Тсл*	*лет*	*6*	*6*
Коэффициент реновации	*Кр*	*-*	*0,15*	*0,15*
Тариф за электроэнергию	*Тэ*	*руб/кВт*	*2,8*	*2,8*
Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	*Ен*	*-*	*0,12*	*0,12*
Коэффициент, учитывающий прочие накладные расходы	*Кнр*	*-*	*1,89*	*1,89*

1. Годовые затраты на заработную плату с начислениями:

$C_{зп1} = 3572 \cdot (28/60) \cdot 89 \cdot 2 \cdot 1{,}262 = 374453{,}2$ *руб.;*

$C_{зп2} = 5270 \cdot (19/60) \cdot 89 \cdot 2 \cdot 1{,}262 = 374880$ *руб.;*

2. Отчисления на текущий ремонт и обслуживание ТСД:

$C_{тр1} = 878\,388 \cdot 0{,}05 = 43919{,}4$ *руб.;*

$С_{тр2}$ = 934 248 · 0,05 = 46712,4 руб.;

3. Затраты на электроэнергию:
$С_{э1}$ = 2,8 · 3572 · 15 · (28/60) = 70011,2 руб.;
$С_{э2}$ = 2,8 · 5270 · 15 · (19/60) = 70091 руб.;
где: 15 - мощность, потребляемая СТС-10У-СП-11 и КДК кВт;
$t_д$ /60 - время работы СТС-10У-СП-11 или КДК в расчете на одно автотранспортное средство, в часах;

4. Прочие накладные расходы:
$С_{нр1}$ = 374453,2 · 1,262/1,89 = 250031,71 руб.;
$С_{нр2}$ = 374880· 1,262/1,89 = 250316,7 руб.;

5. Сопутствующие капитальные затраты:
$К_1'$ = 878 388 / 6 = 146398 руб. или $К_1'$ = 146398/3572= 40,98 руб.;
$К_2'$ = 934 248 / 6 = 155708 руб.; или $К_2'$ =155708/5270=29,55 руб.;

6. Годовые эксплуатационные издержки:
U_1' = 374453,2 + 43919,4 + 70011,2 + 250031,71 = 738415,51 руб.
Или на один автомобиль U_1' = 738415,51/3572= 206,72 руб.;

U_2' =374880 + 46712,4 + 70091 +250316,7 = 742000,1 руб.
Или на один автомобиль U_2' =742000,1/5270 = 140,8 руб.;

Таблица 5.2.

Результаты расчета годовых эксплуатационных издержек потребителя на техническое диагностирование тормозных систем и исполнительных механизмов автотранспортных средств при использовании стенда СТС-10У-СП-11 и компьютерного комплекса КДК

№	Элементы затрат	Обозначение	Ед. Изм.	Показатели при диагностировании	
				СТС-10У-СП11	КДК
1	2	3	4	5	6
1	**Заработная плата с начислениями**	$С_{зп1}$ $С_{зп2}$	руб. руб.	374453,2	374880
2	Затраты на текущий ремонт и содержание оборудования	$С_{тр1}$ $С_{тр2}$	руб. руб.	43919,4	46712,4
3	Затраты на электроэнергию	$С_{э1}$ $С_{э2}$	руб. руб.	61928,13	62580
4	Прочие накладные расходы	$С_{нр1}$ $С_{нр2}$	руб. руб.	250031,71	250316,7
5	Сопутствующие капитальные затраты, связанные с приобретением, доставкой, монтажом ТСД	$К_1'$ $К_2'$	руб. руб.	146398	155708

Продолжение Таблицы 3.2.

1	2	3	4	5	6
6	*Годовые эксплуатационные издержки на диагностирование*	*U1'* *U2'*	*руб.* *руб.*	*738415,51*	*742000,1*

7. *Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения КДК состоит из двух составляющих:*

$$Э' = Э' + Э'' \quad (31)$$

где: Э' - экономия на эксплуатационных и сопутствующих капитальных издержках потребителя, определяемая по формуле (23); Э'' - экономия материальных ресурсов т.е. возврат в эксплуатацию необоснованно отбракованных тормозных систем, когда за счет повышения качества диагностирования причина неисправности может быть устранена на месте.

Данный показатель определяется по формуле:

$$Э'' = C_{апп} \cdot Q' \cdot [(\beta_1 - \beta_2) / 100] \quad (32)$$

где: Q' - количество неработоспособных тормозных систем при проверке на базовом ТСД;

β_1 и β_2 - вероятности ошибок I рода "ложных отказов" при использовании, соответственно, базового и нового ТСД, (%);

$C_{апп}$ - средняя стоимость ремонта тормозной системы автотранспортного средства, (руб.);

Тогда, при использовании КДК экономия составит:

Экономия на эксплуатационных и сопутствующих капитальных издержках потребителя для КДК:

$$Э' = (U_1' - U_2') \cdot Q_2 \quad (33)$$

$$Э' = (206{,}72 - 140{,}8) \cdot 5270 = 347398{,}4 \text{ руб.};$$

Экономия материальных ресурсов (возврат в эксплуатацию необоснованно отбракованных исправных тормозных систем) при использовании компьютерного диагностического комплекса (КДК) составит:

$$Э'' = 10620 \cdot 263 \cdot [22{,}4/100] = 625645{,}44 \text{ руб.};$$

Тогда общий годовой экономический эффект при диагностировании с использованием КДК:

$$Э_1 = 347398{,}4 + 625645{,}44 = 973043{,}84 \text{ руб.}$$

или в расчете на одно автотранспортное средство:

$$Э_{1ам} = 973043{,}84/5270 = 184{,}64 \text{ руб./ам.}$$

Приведенные расчеты ожидаемой экономической эффективности компьютерной диагностики тормозных систем и исполнительных

механизмов автотранспортных средств подтверждаются реальными технико-экономическими показателями, полученными на ЗАО "Бурятский автоцентр КамАЗ" Республики Бурятия.

С учетом приведенных фактических данных, можно считать, что экономическая эффективность компьютерной диагностики тормозных систем с использованием КДК составит в среднем 184,64 рублей на одно транспортное средство. Учитывая, что среднее годовое количество диагностирований тормозных систем автотранспортных средств, проводимых в ЗАО «Бурятский автоцентр КамАЗ», составляет 1632 единицы, то экономический эффект с использованием КДК составит 301332,5 руб.

Срок окупаемости компьютерного диагностического комплекса - КДК:

$$О_1 = Ц_1 / Э_1 = 778540/301332,5 = 2,6 \text{ года.}$$

Примечание: В случаях, если расчеты экономического или другого эффекта не занимают большого объема, их помещают в заключительной части четвертой главы, чаще всего, перед выводами.

В конце пятой главы диссертации приводятся обоснованные выводы и результаты, полученные в ходе работы над ней.

Типовая структура диссертации *(Общие выводы)*

Главным итогом любого научного исследования являются его результаты и выводы. Пункт 25 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) гласит: «В автореферате излагаются основные идеи и ***выводы*** диссертации….».

Типовая схема причинно-следственных связей общих выводов с содержанием диссертации приведена на рис. 13.

При подготовке ***общих выводов*** диссертации следует обратить особое внимание на следующее:

1. Общие выводы должны отражать связь с целью и задачами диссертации;
2. Общие выводы должны содержать доказательство того, что задачи исследования полностью решены, а также информацию о том, каким образом они решены;
3. В общих выводах должна быть информация о новых знаниях, которые получены автором во время исследования;
4. В общих выводах должна быть информация о практической ценности

результатов исследования и их эффективности;

5. Содержание общих выводов должно быть гармонично связано с содержанием выводов по главам диссертации.

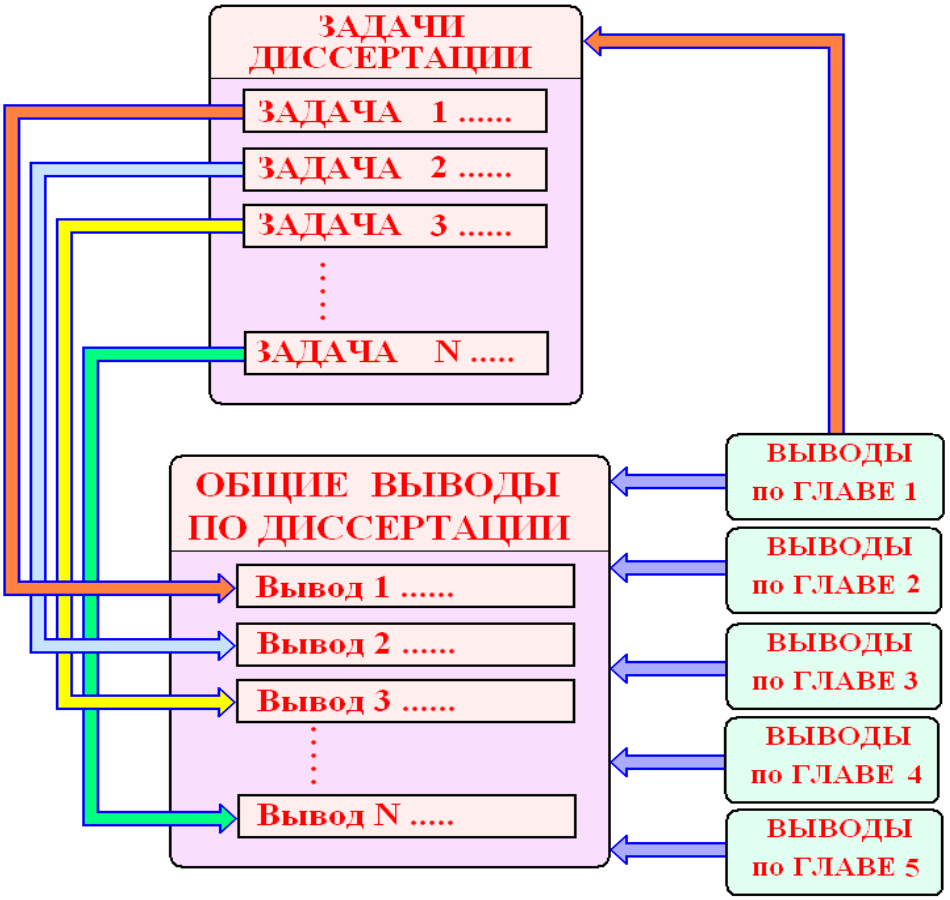


Рис. 13. Типовая схема причинно-следственных связей общих выводов с содержанием диссертации

Всегда следует различать ***результаты*** работы и ***выводы***.

Примеры (из диссертации А.В.Степанова):

Пример 1) ***Выявлен*** *и* ***научно обоснован*** *диагностический* ***параметр*** *– диапазон изменения проскальзывания ΔS, позволяющий выполнять количественную оценку качества регулирования ABS.*

Пример 2) *Выявленные* ***закономерности*** *изменения показателя тормозной эффективности АТС с ABS, при его диагностировании на инерционном стенде* ***показывают****, что с увеличением начальной скорости торможения* $V_н$ *от 5 до 150 км/ч значение средней удельной тормозной силы* $\bar{\gamma}$ *уменьшается от 0,67 до 0,63, а с увеличением нагрузки* R_{zj} *от 3000 до 10000 Н, значение средней удельной тормозной силы* $\bar{\gamma}$ *увеличивается от 0,63 до 0,65.*

Из приведенных примеров видно:

В примере 1) изложен результат исследования - «***Выявлен*** и ***научно обоснован*** диагностический ***параметр…***».

В примере 2) представлены новые знания, *научно обоснованное утверждение* - «***закономерности… показывают, что…..***».

При формулировании ***результатов*** и ***общих выводов*** диссертации следует брать за основу поставленные в исследовании ***научные задачи*** и даже *использовать их ключевые слова*.

Пример 1. (из диссертации И.В.Федоткина, ЗабГУ):

Задача: *Научно обосновать метод диагностирования гидромеханической передачи (ГМП) автомобиля на инерционном стенде с беговыми барабанами, режимы тестового воздействия и диагностические признаки, характеризующие изменение параметров технического состояния ГМП;*

Результаты работы:

1. ***Научно обоснован метод*** *диагностирования ГМП автомобиля на инерционном стенде с беговыми барабанами, на основе анализа фазовых динамических характеристик, представляющих собой функциональные зависимости силы тяги на колесах автомобиля от его скорости.*

2. ***Обоснованы режимы тестового воздействия*** *в виде разгона ведущих колес автомобиля на стенде с последовательным переключением передач в ГМП, с непрерывным измерением скорости вращения беговых барабанов стенда, силы тяги на колесах, частоты вращения коленчатого вала двигателя,* ***установлены диагностические признаки,*** *характеризующие изменение параметров технического состояния ГМП.*

Пример 2. (из диссертации А.С.Кашуры, СФУ):

Задача: ***Установить зависимости*** *погрешностей измерения геометрических параметров АТС от параметров расположения элементов измерительных систем,* ***научно обосновать требования*** *к структуре, эксплуатационным параметрам и технологии применения бесконтактного лазерсодержащего оборудования.*

Вывод: *В результате экспериментальных и теоретических исследований* ***установлено, что зависимость*** *среднеквадратических погрешностей измерения геометрических параметров АТС от параметров расположения элементов измерительной системы, работающей в дискретном режиме, имеет экспоненциальный вид* $\Delta = a \cdot e^{f \cdot l}$ (R^2 = 0,7–0,99), *а среднеквадратические* ***погрешности измерения*** *геометрических параметров АТС* ***достигают от 1,5 до 4,2 мм*** *в заданном диапазоне измерений.*

Вывод: ***Научно обоснованные требования*** *к структуре, параметрам и технологии применения лазерной измерительной системы,* ***позволяют обеспечивать минимальную*** *среднеквадратическую* ***погрешность измерения*** *геометрических параметров АТС* ***при выполнении следующих условий:***

• *расстояния между лазерными измерителями должны быть равными, т. е. в основании пирамиды (в точках расположения лазерных измерителей) при использовании трех измерителей должен лежать равносторонний треугольник;*

• *расстояние между лазерными измерителями, а также расстояние от лазерных измерителей до точки, лежащей в предполагаемом центре контролируемого отрезка, должно быть сопоставимо либо превышать его длину.*

При отклонении от указанных условий среднеквадратические погрешности измерения геометрии АТС увеличивается по экспоненциальной зависимости вида $\Delta = a \cdot e^{f \cdot l}$ *по каждому параметру.*

В примере 1 автор И.В.Федоткин приводит ***результаты*** научной работы, которые получены им в процессе решения поставленной задачи. Обратите внимание на то, как сформулированы эти ***результаты***: «***Научно обоснован метод…***» и «***Обоснованы режимы тестового воздействия… установлены диагностические признаки….***».

В примере 2 автор А.С. Кашура приводит научно обоснованные ***выводы***, которые получены им в процессе решения поставленной задачи. Обратите внимание на то, как сформулированы эти ***выводы***:

В первом выводе: «***установлено, что зависимость…. имеет экспоненциальный вид*** $\Delta = a \cdot e^{f \cdot l}$», «***погрешности измерения…достигают значений от 1,5 до 4,2 мм***»;

И во втором выводе: «***Научно обоснованные требования…позволяют обеспечивать минимальную… погрешность измерения…при выполнении следующих условий…***» и далее автором сформулированы эти условия.

Таким образом, выводы и результаты научного исследования должны наиболее полно отражать решение поставленных в работе научных задач.

Общая структура диссертации

Общая типовая структура диссертации представлена в виде схемы на рис. 14. В схеме отражены основные взаимосвязи между разделами и формальными признаками диссертации.

Схема (рис. 14) наглядно показывает:

- цель диссертации должна быть логически связана с её задачами, названием и рабочей гипотезой;

- цель и задачи исследования, название диссертации и её рабочая гипотеза формулируются на основе материалов анализа ранее проведенных исследований из обзора, приведенного в первой главе диссертации;

- решение научных задач диссертации должны найти свое отражение

в её общих выводах;

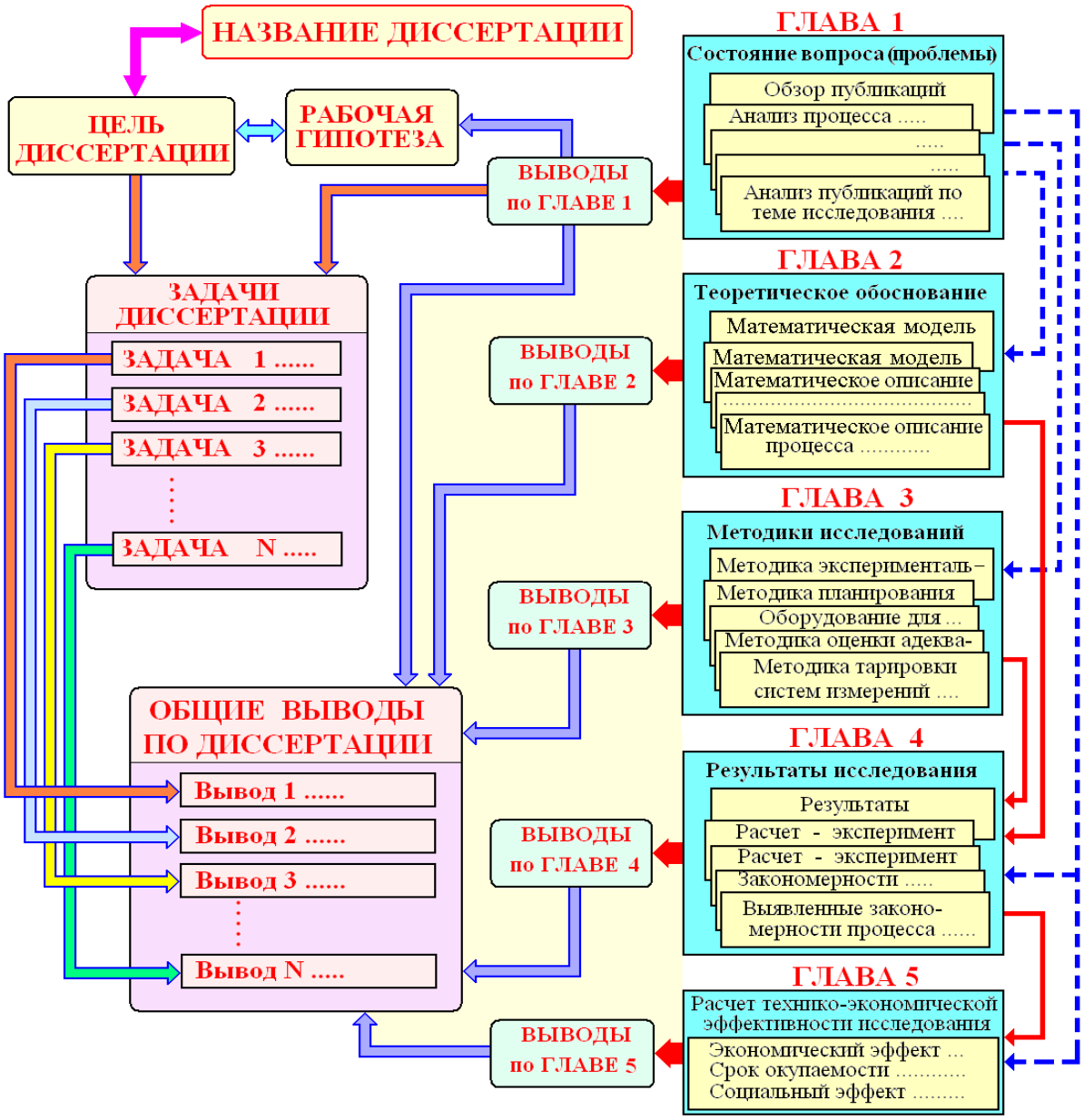


Рис. 14. Типовая структура диссертации

- общие выводы, должны гармонично вытекать из выводов по главам диссертации;

- выводы по главам диссертации должны быть подтверждены материалом, приведенным в её главах;

- первая глава должна содержать как можно более полный материал анализа ранее проведенных исследований по теме диссертации;

- вторая глава должна содержать обладающий научной новизной математический инструментарий для выполнения аналитических исследований по теме диссертации (математические модели, математические описания, алгоритмы расчетов и пр.);

- третья глава должна содержать разработанные автором, а также выбранные им (из числа существующих) методики;

- четвертая глава должна содержать результаты аналитических исследований, выполненных автором с использованием математического аппарата (приведенного во второй главе), а также результаты экспериментальных исследований, выполненных автором с использованием методик приведенных в третьей главе;

- пятая глава должна содержать материал оценки экономической и социальной эффективности проведенных исследований (иногда этот материал приводят в четвертой главе, при этом пятая глава отсутствует);

- главным итогом научного исследования являются его результаты и выводы, в которых автор раскрывает суть полученных им новых знаний, обладающих научной новизной, практической ценностью их эффективностью.

Пункт 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) гласит: *Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.*

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Требования к оформлению диссертаций

Оформление ***кандидатских*** и ***докторских*** диссертаций выполняется в соответствии с требованиями, «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842) пункт 15 которого гласит: *Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.*

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке.

Объем рукописи ***докторской*** диссертации не должен превышать 300 страниц. Объем рукописи ***кандидатской*** диссертации не должен превышать 150 страниц. *В вышеперечисленные объемы рукописей* ***не входят*** *рисунки, схемы, таблицы, список литературы и приложения*.

Рукопись диссертации выполняется на листах формата А-4. Размеры

полей: верхнего - 20 мм, нижнего - 20 мм, левого - 30 мм, правого - 10 мм.

Текст рукописи должен быть выполнен на одной стороне белой бумаги с использованием электронных носителей данных по ГОСТ 28388: шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, междустрочный интервал «полуторный», выравнивание текста по ширине, абзацный отступ 1,25 см., "запрет висящих строк", "автоперенос".

Все формулы пишутся на отдельных строках с использованием редактора формул Microsoft Equation и отделяются от текста полуторными интервалами. Допускается внутри текста помещать короткие формулы с ранее расшифрованными символами. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно после формулы с новой строки в той последовательности, в какой они приведены. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где", а у физических величин проставляют размерность. В тексте документа перед обозначением определяемого параметра дают его пояснение.

Например: Напряжение растяжения стержня определяют по формуле:

$$\sigma = \frac{F}{A}, \text{ [МПа]} \qquad (34)$$

где: F − сила, [Н];

A − площадь сечения, [м^2].

Все формулы, если их в документе более одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. **Например**, (4.1) − первая формула четвертого раздела. Допускается сквозная нумерация в пределах всего документа, за исключением формул, помещаемых в приложениях. Формулы в приложениях должны нумероваться арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед цифрами обозначения приложения, например, (П.1.1.). Ссылки на номер формулы в тексте дают в скобках. **Например**, «в формуле (4.1)».

Таблицы следует размещать после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота или с поворотом пояснительной записки по часовой стрелке.

Таблицы следует оформлять с учетом следующих требований. Таблица должна иметь название, которое располагается над таблицей. Таблица и название таблицы должны разделяться одной строкой. Переносы слов в названиях таблиц не допускаются.

Все таблицы, кроме таблиц приложений, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных между собой точкой. Допускается нумерация таблиц в пределах всего документа.

Таблицы приложений нумеруют в пределах каждого приложения

арабскими цифрами с добавлением перед цифрами обозначения приложения, например, «Таблица П.1.1». Над левым верхним углом таблицы на уровне заголовка помещают надпись «Таблица» с указанием номера, например, «Таблица 5.1».

Для облегчения ссылок в тексте на отдельные графы допускается их нумерация. **Например:**

Таблица 4.2. Результаты замера температуры двигателя

Место измерения	Режим работы двигателя		
	Холостой ход	Мин. нагрузка	Макс. нагрузка
Система смазки	82,3	84,6	90,1
Система охлаждения	87,4	89. 7	92,5

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте, междустрочный интервал «одинарный».

Рисунки и фотографии в тексте диссертации помещают с расширениями: *.bmp или *.jpq. Схемы (кинематические, электрические, гидравлические, пневматические и пр.) приводят в соответствии с требованиями ГОСТ. Данное требование не распространяется на функциональные и структурные схемы, поскольку на них требования ГОСТ отсутствуют.

Пример оформления титульного листа диссертации приведен в Приложении 8.

Ниже приведен примерный перечень разделов типовой диссертации:

ОГЛАВЛЕНИЕ
ВВЕДЕНИЕ
Актуальность исследования, Научная гипотеза, Цель работы, Объект исследования, Предмет исследования, Положения, выносимые на защиту, Научная новизна исследования, Практическая значимость исследования, Реализация результатов работы; Апробация результатов работы, Информация о количестве публикаций, Структура и объем диссертации.
1. ГЛАВА *Состояние вопроса и задачи исследования*
Выводы по первой главе
Задачи исследования
2. ГЛАВА *Теоретические основы исследования*
Выводы по второй главе
3. ГЛАВА *Методики экспериментальных исследований*

Выводы по третьей главе
4. ГЛАВА *Результаты научного исследования*
Выводы по четвертой главе
5. ГЛАВА *Технико-экономическая эффективность результатов исследования*
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ВЫВОДЫ
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ
ПРИЛОЖЕНИЯ

Требования к оформлению авторефератов

По диссертациям, принятым к защите, должен быть напечатан на правах рукописи автореферат *объемом до 2 авторских листов для диссертации на* с*оискание ученой степени доктора наук и до 1 авторского листа - для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.*

Требования к авторефератам диссертаций изложены в пункте 25 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842):

По диссертациям на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук в области гуманитарных наук объем автореферата может составлять до 2,5 и до 1,5 авторского листа соответственно.

В автореферате диссертации излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, об оппонентах и ведущей организации, о научных руководителях и научных консультантах соискателя ученой степени (при наличии), приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Пример оформления титульного листа автореферата приведен в Приложении 9. На второй странице автореферата помещают информацию о диссертации, оппонентах, диссертационном совете и пр. Пример оформления второй страницы ***автореферата*** приведен в Приложении 10.

Автореферат диссертации рассылается членам диссертационного совета, принявшего диссертацию к защите, и заинтересованным организациям не позднее, чем за 1 месяц до дня защиты диссертации.

Перечень организаций, которым автореферат диссертации рассылается в обязательном порядке, определяется положением о диссертационном совете.

Других адресатов, которым необходимо направить автореферат диссертации, определяет диссертационный совет, принявший диссертацию к защите.

Приложение 1

Утверждено
постановлением Правительства
Российской Федерации
от 24 сентября 2013 г. N 842

ПОЛОЖЕНИЕ О ПРИСУЖДЕНИИ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ

I. Общие положения

1. Настоящее Положение устанавливает порядок присуждения ученой степени кандидата наук и ученой степени доктора наук (далее - ученые степени), критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней (далее - диссертации), порядок представления, защиты диссертаций, порядок лишения, восстановления ученых степеней, рассмотрения апелляций, а также порядок рассмотрения Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации (далее - Комиссия) диссертаций на соискание ученых степеней и аттестационных дел.

2. Ученая степень доктора наук присуждается советом по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее - диссертационный совет) по результатам публичной защиты диссертации соискателем ученой степени, имеющим ученую степень кандидата наук.

К соисканию ученой степени доктора наук допускаются лица, имеющие ученую степень кандидата наук и подготовившие диссертацию на соискание ученой степени доктора наук на основе результатов проведенных ими научных исследований.

Диссертация на соискание ученой степени доктора наук научными и педагогическими работниками может быть подготовлена в докторантуре образовательных организаций высшего образования, образовательных организаций дополнительного профессионального образования и научных организаций (далее - организации), в которых созданы диссертационные советы.

3. Ученая степень кандидата наук присуждается диссертационным советом по результатам публичной защиты диссертации соискателем ученой степени, успешно сдавшим кандидатские экзамены, порядок сдачи, перечень и примерные программы которых утверждаются Министерством образования и науки Российской Федерации.

К соисканию ученой степени кандидата наук допускаются лица:

освоившие программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), соответствующему

научной специальности, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации (далее - номенклатура), по которой подготовлена диссертация;

освоившие программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), не соответствующему научной специальности, предусмотренной номенклатурой, по которой подготовлена диссертация;

имеющие высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, подготовившие диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук в организации, давшей положительное заключение по данной диссертации, к которой они были прикреплены для подготовки диссертации и сдачи кандидатских экзаменов без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) на срок и в порядке, которые установлены Министерством образования и науки Российской Федерации.

4. Соответствие направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой, устанавливается Министерством образования и науки Российской Федерации.

К защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, кандидата наук по медицинским наукам допускаются лица, имеющие высшее медицинское образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, по ветеринарным наукам - лица, имеющие высшее ветеринарное образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, по юридическим наукам - лица, имеющие высшее юридическое образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра.

5. Министерством образования и науки Российской Федерации может быть принято решение об отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени.

Рассмотрение Комиссией диссертаций осуществляется с привлечением экспертных советов Комиссии (далее - экспертные советы).

6. Диссертационные советы несут ответственность за объективность и обоснованность принимаемых решений при определении соответствия диссертаций установленным настоящим Положением критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, а также за соблюдение порядка представления к защите и защиты диссертаций, установленного настоящим Положением. Требования к организациям, на базе которых могут создаваться диссертационные советы, требования к кандидатам в члены диссертационных советов и порядок создания диссертационных советов определяются положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание

ученой степени доктора наук (далее - положение о диссертационном совете), которое утверждается Министерством образования и науки Российской Федерации.

7. Решение о выдаче диплома доктора наук или кандидата наук принимает Министерство образования и науки Российской Федерации на основании решения диссертационного совета о присуждении ученой степени доктора наук или кандидата наук.

Диплом доктора наук выдается Министерством образования и науки Российской Федерации на основании указанного решения и подписывается Министром образования и науки Российской Федерации или по его поручению заместителем Министра образования и науки Российской Федерации.

Диплом кандидата наук выдается организацией, где проходила защита диссертации, по результатам которой диссертационным советом, созданным на базе этой организации, присуждена ученая степень кандидата наук, на основании решения Министерства образования и науки Российской Федерации и подписывается руководителем этой организации.

Формы дипломов доктора наук и кандидата наук и технические требования к таким документам, порядок их оформления и выдачи утверждаются Министерством образования и науки Российской Федерации.

8. Присуждение ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну, осуществляется в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

II. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней

9. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, либо решена научная проблема, имеющая важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

10. Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

11. Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях (далее - рецензируемые издания).

12. Требования к рецензируемым изданиям и правила формирования в уведомительном порядке их перечня устанавливаются Министерством образования и науки Российской Федерации.

При несоответствии рецензируемого издания указанным требованиям оно исключается Министерством из перечня рецензируемых изданий без права повторного включения.

Перечень рецензируемых изданий размещается на официальном сайте Комиссии в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет").

13. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук - не менее 15;

в остальных областях - не менее 10.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук - не менее 3;

в остальных областях - не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

14. В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на

автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

III. Представление и защита диссертаций

15. Соискатель ученой степени представляет диссертацию на бумажном носителе на правах рукописи.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

16. Организация, где выполнялась диссертация, дает заключение по диссертации, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ соискателя ученой степени, научная специальность, которой соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Порядок подготовки заключения и выдачи его соискателю ученой степени определяется локальным актом организации.

Соискатель ученой степени имеет право представить диссертацию к защите в любой диссертационный совет. При этом научная специальность, по которой выполнена диссертация, должна соответствовать научной специальности и отрасли науки, по которой диссертационному совету Министерством образования и науки Российской Федерации предоставлено право проведения защиты диссертаций.

17. Соискателю ученой степени, являющемуся руководителем или заместителем руководителя организации либо президентом организации, запрещается представлять к защите диссертацию в диссертационные советы, созданные на базе этой организации.

Соискателю ученой степени, являющемуся руководителем органа государственной власти или органа местного самоуправления, а также государственным (муниципальным) служащим, выполняющим работу,

которая влечет за собой конфликт интересов, способных повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации, запрещается представлять к защите диссертацию в диссертационные советы, созданные на базе организаций, находящихся в ведении этих органов.

18. Диссертационный совет обязан принять диссертацию к предварительному рассмотрению при наличии положительного заключения организации, где выполнялась диссертация, и документов, предусмотренных перечнем, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации, а также при условии размещения соискателем ученой степени полного текста диссертации на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет".

Порядок размещения в сети "Интернет" информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней, предусмотренного настоящим пунктом, а также пунктами 23, 24, 26, 28, 35, 38, 50, 63, 77 и 86 настоящего Положения, устанавливается Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертационный совет создает комиссию, в состав которой входят не менее 3 членов диссертационного совета, являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности защищаемой диссертации, для предварительного ознакомления с диссертацией (далее - комиссия диссертационного совета).

В состав комиссии диссертационного совета по решению диссертационного совета могут включаться специалисты в соответствующей области науки, не являющиеся членами диссертационного совета (в том числе не являющиеся работниками организации, на базе которой создан диссертационный совет). Такие специалисты должны соответствовать требованиям к кандидатам в члены диссертационных советов.

Указанная комиссия представляет диссертационному совету заключение о соответствии темы и содержания диссертации научным специальностям и отраслям науки, по которым диссертационному совету предоставлено право принимать к защите диссертации, о полноте изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени, о выполнении требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 11 и 13 настоящего Положения, и о соблюдении требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения.

Порядок предварительного рассмотрения диссертации диссертационным советом устанавливается положением о диссертационном совете.

19. По результатам предварительного рассмотрения диссертации с

учетом заключения комиссии диссертационного совета диссертационный совет принимает диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук к защите в течение 2 месяцев со дня подачи соискателем ученой степени в диссертационный совет всех необходимых документов, на соискание ученой степени доктора наук - в течение 4 месяцев со дня подачи соискателем в диссертационный совет всех необходимых документов или направляет соискателю ученой степени в указанные сроки мотивированное решение об отказе в приеме диссертации к защите. Решение диссертационного совета о приеме или об отказе в приеме диссертации к защите размещается на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет".

В случае принятия диссертационным советом решения об отказе в приеме диссертации к защите текст диссертации в течение 5 дней со дня проведения заседания диссертационного совета, на котором было принято соответствующее решение, удаляется с официального сайта организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет", за исключением случаев, когда решение об отказе в приеме диссертации к защите связано с несоблюдением требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения, и (или) наличием в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Такая диссертация размещается на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором диссертация проходила предварительное рассмотрение, в сети "Интернет" сроком на 10 лет с указанием причины отказа в приеме диссертации к защите.

20. Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является:

а) несоответствие соискателя ученой степени требованиям, необходимым для допуска его диссертации к защите, указанным в пунктах 2 - 4 настоящего Положения;

б) несоответствие темы и содержания диссертации научным специальностям и отраслям науки, по которым диссертационному совету предоставлено право принимать к защите диссертации, за исключением случаев, предусмотренных пунктом 21 настоящего Положения;

в) невыполнение требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 11 и 13 настоящего Положения;

г) использование в диссертации заимствованного материала без ссылки на автораи (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

д) представление соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

е) представление диссертации лицом, которому в соответствии с пунктом 17 настоящего Положения запрещается представлять к защите диссертацию в данный диссертационный совет.

21. В случае если тема диссертации охватывает несколько научных специальностей, не по всем из которых диссертационному совету предоставлено право проведения защиты диссертаций, диссертационный совет может принять решение о проведении защиты такой диссертации по специальности и отрасли науки, по которым ему предоставлено право проведения защиты диссертаций, с привлечением специалистов в соответствующих областях науки, не являющихся членами данного диссертационного совета. Такие специалисты должны соответствовать требованиям к кандидатам в члены диссертационных советов.

Порядок формирования состава диссертационного совета для проведения разовой защиты устанавливается положением о диссертационном совете.

22. При принятии диссертации к защите диссертационный совет назначает официальных оппонентов по диссертации из числа компетентных в соответствующей отрасли науки ученых, имеющих публикации в соответствующей сфере исследования и давших на это свое согласие (далее - оппоненты).

По диссертации на соискание ученой степени доктора наук назначаются 3 оппонента, имеющие ученую степень доктора наук либо ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации, обладателю которой предоставлены те же академические и (или) профессиональные права, что и доктору наук в Российской Федерации.

По диссертации на соискание ученой степени кандидата наук назначаются 2 оппонента, из которых один должен быть доктором наук либо иметь ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации, обладателю которой предоставлены те же академические и (или) профессиональные права, что и доктору наук в Российской Федерации, а другой - доктором наук или кандидатом наук либо иметь ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации, обладателю которой предоставлены те же академические и (или) профессиональные права, что и доктору или кандидату наук в Российской Федерации.

Оппонентами не могут быть Министр образования и науки Российской Федерации, государственные (муниципальные) служащие, выполняющие работу, которая влечет за собой конфликтов интересов, способных повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации, члены Комиссии, члены экспертных советов, члены диссертационного совета, принявшего диссертацию к защите, научные руководители (научные консультанты) соискателя ученой

степени, соавторы соискателя ученой степени по опубликованным работам по теме диссертации, а также работники (в том числе работающие по совместительству) организаций, где выполнялась диссертация или работает соискатель ученой степени, его научный руководитель или научный консультант, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика или исполнителем (соисполнителем). Оппоненты должны являться работниками разных организаций в случае осуществления ими трудовой деятельности.

23. Оппонент на основе изучения диссертации и опубликованных работ по теме диссертации представляет в диссертационный совет письменный отзыв на диссертацию, в котором оцениваются актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна, а также дается заключение о соответствии диссертации критериям, установленным настоящим Положением.

Подпись оппонента на отзыве заверяется в установленном законом порядке.

Оригиналы отзывов оппонентов на диссертацию передаются оппонентами в диссертационный совет не позднее чем за 15 дней до дня защиты диссертации, а копии отзывов вручаются в диссертационном совете соискателю ученой степени не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

В случае несоответствия отзыва оппонента указанным требованиям диссертационный совет до проведения защиты заменяет оппонента, при этом дата защиты диссертации переносится на срок не более 6 месяцев.

Сведения об оппонентах и их отзывы на диссертацию размещаются на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет" не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

24. При принятии диссертации к защите диссертационный совет назначает по диссертации организацию (с ее согласия), широко известную своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способную определить научную и (или) практическую ценность диссертации, которая представляет в диссертационный совет отзыв на диссертацию (далее - ведущая организация).

Ведущей организацией не могут быть организации, в которых работают соискатель ученой степени, научные руководители (научные консультанты) соискателя ученой степени, а также организации, где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика или исполнителем (соисполнителем).

В отзыве ведущей организации на диссертацию отражается

значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки. В отзыве на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

Отзыв ведущей организации на диссертацию утверждается ее руководителем (заместителем руководителя) на основании заключения структурного подразделения этой организации, одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности которого соответствует тематике диссертации, по результатам проведенного на его заседании обсуждения диссертации. Подпись руководителя ведущей организации заверяется печатью данной организации.

Оригинал отзыва на диссертацию ведущая организация направляет в диссертационный совет не позднее 15 дней до дня защиты диссертации. Копию отзыва диссертационный совет вручает соискателю ученой степени не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

В случае несоответствия отзыва ведущей организации указанным требованиям диссертационный совет до проведения защиты заменяет ведущую организацию, при этом дата защиты диссертации переносится на срок не более 6 месяцев.

Сведения о ведущей организации и ее отзыв на диссертацию размещаются на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет" не позднее чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

25. По диссертациям, принятым к защите, должен быть напечатан на правах рукописи автореферат объемом до 2 авторских листов для диссертации на соискание ученой степени доктора наук и до 1 авторского листа - для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

По диссертациям на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук в области гуманитарных наук объем автореферата может составлять до 2,5 и до 1,5 авторского листа соответственно.

В автореферате диссертации излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, об оппонентах и ведущей организации, о научных руководителях и научных консультантах соискателя ученой степени (при наличии), приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Автореферат диссертации рассылается членам диссертационного совета, принявшего диссертацию к защите, и заинтересованным организациям не позднее чем за 1 месяц до дня защиты диссертации.

Перечень организаций, которым автореферат диссертации рассылается в обязательном порядке, определяется положением о диссертационном совете.

Других адресатов, которым необходимо направить автореферат диссертации, определяет диссертационный совет, принявший диссертацию к защите.

26. При принятии к защите диссертации на соискание ученой степени доктора наук диссертационный совет не позднее чем за 3 месяца до дня защиты, а при принятии к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук - не позднее чем за 2 месяца до дня защиты представляет в Министерство образования и науки Российской Федерации для размещения на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет" текст объявления, в котором указываются фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) соискателя ученой степени, название темы представленной к защите диссертации, шифры и наименования научных специальностей и отрасли науки (в соответствии с номенклатурой), по которым выполнена диссертация, наименование и адрес организации, на базе которой создан данный диссертационный совет, ссылка на официальный сайт организации, на базе которой создан диссертационный совет, в сети "Интернет", на котором соискателем ученой степени размещен полный текст диссертации, предполагаемая дата защиты диссертации (далее - объявление о защите), а также отзывы научных руководителей или научных консультантов соискателя ученой степени (при наличии) и автореферат диссертации.

Полный текст диссертации должен быть доступен для ознакомления по указанной ссылке для любых лиц до истечения 7 месяцев со дня защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, указанной в объявлении о защите, и до истечения 9 месяцев - со дня защиты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, указанной в объявлении о защите, за исключением случаев, когда Министерством образования инауки Российской Федерации принято решение об отмене соответствующего решения диссертационного совета о присуждении ученой степени доктора или кандидата наук и отказе в выдаче диплома доктора или кандидата наук в связи с несоблюдением требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения, и (или) наличием в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Такая диссертация размещается сроком на 10 лет со дня принятия Министерством соответствующего решения на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проходила защита, в сети "Интернет" с указанием причины принятия Министерством такого решения.

Объявление о защите должно быть доступно для любых лиц в течение

5 месяцев с указанного в нем дня защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и в течение 8 месяцев - с указанного в нем дня защиты диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

27. В библиотеку организации, на базе которой создан диссертационный совет, принявший диссертацию к защите, не позднее чем за 3 месяца до дня защиты диссертации на соискание ученой степени доктора наук и не позднее чем за 2 месяца до дня защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук передаются 1 экземпляр диссертации, принятой к защите, и 2 экземпляра автореферата указанной диссертации, которые хранятся там на правах рукописи.

28. Отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат диссертации, размещаются на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, принявший данную диссертацию к защите, в сети "Интернет" не позднее 10 дней до дня защиты диссертации.

В отзыве указываются фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) лица, представившего отзыв на данную диссертацию (автореферат диссертации), почтовый адрес, телефон (при наличии), адрес электронной почты (при наличии), наименование организации, работником которой является указанное лицо, и должность в этой организации (в случае если лицо, представившее отзыв на данную диссертацию (автореферат диссертации), работает).Если в отзыве на диссертацию отсутствуют фамилия, имя лица, представившего отзыв на данную диссертацию (автореферат диссертации), его почтовый адрес, присутствуют нецензурные и (или) оскорбительные выражения или не имеется возможности прочитать какую-либо часть текста отзыва на данную диссертацию (автореферат диссертации), такой отзыв на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, принявший данную диссертацию к защите, в сети "Интернет" не размещается.

Отзыв на диссертацию (автореферат диссертации) может быть направлен в организацию, на базе которой создан диссертационный совет, на бумажном носителе или в электронной форме при условии использования электронной подписи.

Соискатель ученой степени имеет право на проведение защиты диссертации при наличии отрицательных отзывов.

29. Заседание диссертационного совета считается правомочным, если в его работе принимают участие не менее двух третей членов диссертационного совета.

При защите диссертации на соискание ученой степени доктора наук необходимо участие в заседании диссертационного совета не менее 5 докторов наук, являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности защищаемой диссертации, а при защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук - не менее 3 докторов наук,

являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности защищаемой диссертации.

Решение диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени доктора или кандидата наук считается положительным, если за него проголосовали не менее двух третей членов диссертационного совета, участвовавших в заседании.

30. Публичная защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации.

На защите диссертации обязан присутствовать соискатель ученой степени, вправе присутствовать иные лица в порядке, установленном организацией, на базе которой создан диссертационный совет, принявший данную диссертацию к защите.

Оппоненты обязаны присутствовать на защите диссертации. Диссертационный совет может принять решение о проведении защиты диссертации в отсутствие по уважительной причине (состояние здоровья, отпуск, командировка и другие причины, признанные диссертационным советом уважительными) одного из оппонентов, давшего на диссертацию положительный отзыв. В этом случае на заседании диссертационного совета полностью оглашается отзыв отсутствующего оппонента. На защите диссертации по решению диссертационного совета возможно присутствие 2 оппонентов по диссертации на соискание ученой степени доктора наук, одного оппонента по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в удаленном интерактивном режиме (из-за состояния здоровья, в случае отпуска, командировки и наличия других причин, признанных диссертационным советом уважительными) при условии аудиовизуального контакта с участниками заседания.

При отсутствии оппонента, давшего на диссертацию отрицательный отзыв, заседание диссертационного совета переносится на срок не более 6 месяцев. Оппонент, не явившийся на заседание повторно, заменяется.

31. После окончания защиты диссертации диссертационный совет проводит тайное голосование по присуждению ученой степени.

Для проведения подсчета голосов избирается открытым голосованием простым большинством голосов членов диссертационного совета, участвующих в заседании, счетная комиссия в количестве не менее 3 членов диссертационного совета.

Порядок проведения заседания диссертационного совета, включая порядок голосования и работу счетной комиссии, устанавливается положением о диссертационном совете.

32. В заключении диссертационного совета приводятся результаты голосования по диссертации.

При положительном результате голосования по присуждению ученой степени диссертационный совет принимает открытым голосованием заключение диссертационного совета по диссертации, в котором отражаются наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем ученой степени, оценка их достоверности и новизны, их значение для теории и практики, рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования, а также указывается, в соответствии с какими требованиями пункта 9 настоящего Положения оценивалась диссертация. В заключении обосновывается назначение оппонентов и ведущей организации.

Заключение диссертационного совета подписывается председателем или по его поручению заместителем председателя диссертационного совета и ученым секретарем диссертационного совета. Подписи указанных лиц заверяются печатью организации, на базе которой создан данный диссертационный совет.

Копия заключения диссертационного совета выдается соискателю ученой степени в течение 1 месяца со дня защиты диссертации.

33. При положительном решении по результатам защиты диссертации диссертационный совет в течение 30 дней со дня защиты диссертации направляет в Министерство образования и науки Российской Федерации первый экземпляр аттестационного дела. Второй экземпляр аттестационного дела вместе с экземпляром диссертации хранится в организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проводилась защита диссертации, в течение 10 лет.

Диссертационный совет информирует Министерство образования и науки Российской Федерации о принятии отрицательного решения по результатам защиты диссертации в течение 30 дней со дня принятия такого решения.

При участии одного или нескольких оппонентов на защите диссертации в удаленном интерактивном режиме в оба экземпляра аттестационного дела включается соответствующая стенограмма.

Первый экземпляр аттестационного дела по диссертации на соискание ученой степени доктора наук, а также в случае если диссертационным советом возбуждено ходатайство в соответствии с пунктом 36 настоящего Положения, направляется в Министерство образования и науки Российской Федерации вместе с первым экземпляром диссертации.

При отрицательном решении по результатам защиты диссертации первый экземпляр аттестационного дела и диссертация хранятся в организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проходила защита диссертации, в течение 10 лет.

Оформление аттестационного дела производится в порядке, устанавливаемом положением о диссертационном совете.

Соискатель ученой степени имеет право ознакомиться с материалами

своего аттестационного дела.

34. Порядок возврата соискателю ученой степени документов, представленных им в диссертационный совет для защиты диссертации, при отрицательном решении диссертационного совета по результатам защиты диссертации и перечень документов, направляемых в Министерство образования и науки Российской Федерации, определяются положением о диссертационном совете.

Диссертация, по результатам защиты которой диссертационный совет вынес отрицательное решение, может быть представлена к повторной защите в переработанном виде не ранее чем через 1 год со дня вынесения такого решения, за исключением случая, предусмотренного пунктом 64 настоящего Положения. При повторной защите такой диссертации оппоненты и ведущая организация заменяются.

Указанное правило не распространяется на случаи, когда отрицательное решение диссертационного совета связано с несоблюдением требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения, и (или) наличием в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Повторная защита такой диссертации не допускается.

35. Сведения о результатах публичной защиты диссертации в диссертационном совете размещаются на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проходила защита указанной диссертации, в сети "Интернет" в течение 10 дней со дня заседания диссертационного совета по соответствующему вопросу.

Министерство образования и науки Российской Федерации размещает на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет" информацию о принятых диссертационными советами отрицательных решениях в течение 10 дней со дня получения соответствующей информации от диссертационных советов.

36. В случае если диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, представленная к защите в диссертационный совет, имеющий право рассматривать диссертации на соискание ученой степени доктора наук, по отзывам 2 оппонентов, а также комиссии диссертационного совета отвечает требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени доктора наук, после защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук на этом же заседании диссертационный совет выносит раздельным тайным голосованием 2 решения - о присуждении соискателю ученой степени кандидата наук и о возбуждении перед Министерством образования и науки Российской Федерации ходатайства о разрешении представить ту же диссертацию к соисканию ученой степени доктора наук.

Ходатайство диссертационного совета и диссертация на соискание

ученой степени кандидата наук рассматриваются в соответствии с пунктами 40, 44 и 49 настоящего Положения.

37. Диссертация, по результатам защиты которой принято положительное решение, вместе с одним экземпляром автореферата передается диссертационным советом в установленном порядке в федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская государственная библиотека" для постоянного хранения. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук или кандидата наук по медицинским или фармацевтическим наукам, по результатам защиты которой принято положительное решение, вместе с одним экземпляром автореферата передается в установленном порядке для постоянного хранения в Центральную научную медицинскую библиотеку государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Обязательный экземпляр диссертации на бумажном носителе и в электронной форме (для диссертаций, по результатам защиты которых были приняты отрицательные решения, - только в электронной форме) передается в установленном порядке в федеральное государственное автономное научное учреждение "Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти".

38. Соискатель ученой степени вправе отозвать диссертацию с рассмотрения в диссертационном совете до принятия диссертационным советом решения по вопросу присуждения ученой степени.

Указанное правило не распространяется на случаи несоблюдения требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения, и (или) наличия в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Такая диссертация снимается с рассмотрения диссертационным советом без права повторной защиты и размещается на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проходила защита, в сети "Интернет" сроком на 10 лет со дня принятия Министерством образования и науки Российской Федерации соответствующего решения.

На основании заявления соискателя ученой степени об отзыве диссертации с рассмотрения диссертационный совет снимает указанную диссертацию с рассмотрения, кроме указанных случаев. После снятия диссертации с рассмотрения по письменному заявлению соискателя ученой степени она может быть представлена к защите в порядке, установленном настоящим Положением.

IV. Рассмотрение диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук, диссертаций на соискание ученой степени
доктора наук и аттестационных дел Министерством образования
и науки Российской Федерации и Комиссией

39. Министерство образования и науки Российской Федерации после получения аттестационного дела, а также диссертации в случаях, установленных настоящим Положением, проверяет аттестационное дело на соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению аттестационных дел, а также на соответствие порядку представления к защите и защиты диссертации на соискание ученой степени, установленному настоящим Положением.

В случае если при проверке аттестационного дела обнаружатся нарушения требований, предъявляемых к оформлению аттестационных дел, Министерство образования и науки Российской Федерации возвращает аттестационное дело без рассмотрения в диссертационный совет для его доработки.

Диссертационный совет обязан исправить выявленные нарушения в течение 1 месяца со дня получения соответствующего решения Министерства образования и науки Российской Федерации. При этом срок принятия решения по вопросу выдачи диплома кандидата наук или доктора наук отсчитывается со дня поступления из указанного диссертационного совета в Министерство образования и науки Российской Федерации доработанного аттестационного дела.

В случае выявления факта нарушения порядка представления к защите и защиты диссертации, установленного настоящим Положением, Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение об отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени и об отказе в выдаче диплома кандидата наук или доктора наук.

40. При отсутствии нарушения порядка представления к защите и защиты диссертации аттестационное дело, соответствующее установленным требованиям, передается в экспертный совет (для диссертаций на соискание ученой степени доктора наук - вместе с текстом диссертации).

При поступлении в Министерство образования и науки Российской Федерации ходатайства диссертационного совета, направленного в соответствии с пунктом 36 настоящего Положения, Министерство передает аттестационное дело и текст диссертации в экспертный совет для подготовки заключения по ходатайству.

41. Для принятия решения о выдаче соискателю диплома об ученой степени кандидата наук или об отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени кандидата наук и об отказе в выдаче диплома кандидата наук Министерство образования и науки Российской Федерации

на основе мотивированного заключения экспертного совета запрашивает у диссертационного совета текст диссертации, если:

а) оппонент или ведущая организация представили отрицательный отзыв на диссертацию;

б) отрицательный отзыв на диссертацию или автореферат представила организация, которой автореферат диссертации рассылается в обязательном порядке в соответствии с положением о диссертационном совете;

в) из материалов аттестационного дела следует, что при голосовании в диссертационном совете менее 75 процентов членов диссертационного совета, присутствовавших на заседании, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата наук;

г) необходимо уточнить вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практической значимости результатов исследования, а также проверить соблюдение требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения.

42. Министерство образования и науки Российской Федерации вправе передать текст диссертации на рассмотрение экспертного совета, если поступило заявление о необоснованности присуждения диссертационным советом ученой степени кандидата наук в связи с несоответствием диссертации критериям, которым должны отвечать диссертации.

43. Заявление о необоснованности присуждения ученой степени кандидата наук должно содержать:

а) наименование организации, на базе которой создан диссертационный совет, принявший решение о присуждении соискателю ученой степени кандидата наук, и шифр указанного диссертационного совета;

б) фамилию, имя, отчество (последнее - при наличии) физического лица, подавшего заявление о необоснованности присуждения соискателю ученой степени кандидата наук, либо наименование, место нахождения юридического лица, подавшего такое заявление, а также номер (номера) контактного телефона (при наличии), адрес (адреса) электронной почты (при наличии) и почтовый адрес, по которым направляются сведения о ходе и результатах рассмотрения заявления;

в) доводы, на основании которых лицо, подавшее заявление о необоснованности присуждения соискателю ученой степени кандидата наук, не согласно с решением диссертационного совета (с приложением документов, подтверждающих указанные доводы).

44. Экспертный совет рассматривает аттестационные дела, а в установленных настоящим Положением случаях также и диссертации на соискание ученой степени и дает заключение об их соответствии критериям, которым должны отвечать диссертации, установленным настоящим Положением.

При рассмотрении ходатайства диссертационного совета, поступившего в соответствии с пунктом 36 настоящего Положения, экспертный совет дает заключение на аттестационное дело и диссертацию соискателя ученой степени. В этом случае на заседание экспертного совета приглашается соискатель ученой степени.

В случае отрицательного заключения по ходатайству диссертационного совета экспертный совет в установленном настоящим Положением порядке подготавливает заключение по результатам рассмотрения аттестационного дела для присуждения ученой степени кандидата наук.

45. Для принятия решения о выдаче соискателю диплома об ученой степени кандидата или доктора наук или об отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени и об отказе в выдаче диплома кандидата или доктора наук Министерство образования и науки Российской Федерации на основании заключения экспертного совета вправе запросить в диссертационном совете публикации соискателя для уточнения основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени, требования к которым установлены пунктами 11 и 13 настоящего Положения.

46. Аттестационное дело, а в установленных настоящим Положением случаях также диссертация на соискание ученой степени и заключение экспертного совета передаются на рассмотрение Комиссии.

При расхождении мнений экспертного совета, давшего заключение по диссертации, и диссертационного совета, в котором проходила защита диссертации, Министерство образования и науки Российской Федерации по рекомендации Комиссии может направить диссертацию на соискание ученой степени вместе с аттестационным делом на дополнительное заключение в другой диссертационный совет.

Порядок проведения заседания диссертационного совета при рассмотрении диссертации на соискание ученой степени, направленной на дополнительное заключение, устанавливается положением о диссертационном совете.

47. При наличии отрицательного заключения экспертного совета соискатель ученой степени после получения Комиссией дополнительного заключения по диссертации (в случае если диссертация направлялась на дополнительное заключение) не менее чем за 10 дней до дня заседания приглашается на заседание Комиссии для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации, уточнения содержащихся в ней новых научных результатов, а также личного вклада автора диссертации в науку. В этом случае на заседание Комиссии могут быть приглашены председатель или заместитель председателя диссертационного совета, в котором проходила защита диссертации, оппоненты, научные руководители (научные консультанты) соискателя

ученой степени, а также члены экспертных советов и ведущие специалисты в соответствующей отрасли науки, которые соответствуют требованиям к членам экспертных советов и имеют на заседании Комиссии право совещательного голоса.

В случае неявки соискателя ученой степени Комиссия переносит заседание по данному вопросу. Соискатель ученой степени не менее чем за 10 дней до дня заседания приглашается на повторное заседание Комиссии. В случае повторной неявки соискателя ученой степени диссертация рассматривается в его отсутствие.

По итогам состоявшегося заседания Комиссия принимает рекомендацию по диссертации.

Копия рекомендации Комиссии выдается соискателю ученой степени по его просьбе в течение 1 месяца со дня обращения.

48. Заключение экспертного совета и рекомендация Комиссии представляются в Министерство образования и науки Российской Федерации.

Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение о выдаче диплома кандидата наук или доктора наук или об отмене соответствующего решения диссертационного совета о присуждении ученой степени и отказе в выдаче диплома.

49. При рассмотрении ходатайства диссертационного совета, поступившего в соответствии с пунктом 36 настоящего Положения, Министерство образования и науки Российской Федерации при наличии положительного заключения экспертного совета и по рекомендации Комиссии разрешает диссертационному совету провести заседание по вопросу присуждения соискателю ученой степени доктора наук и информирует диссертационный совет об указанном решении в течение 7 дней с дня его принятия. При этом повторная защита диссертации не проводится. Порядок проведения заседания диссертационного совета в этом случае устанавливается положением о диссертационном совете.

50. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации о выдаче диплома кандидата наук или доктора наук либо об отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени размещается на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет".

При этом также размещается автореферат, информация о научных руководителях (научных консультантах) соискателя ученой степени, членах комиссии диссертационного совета, подписавших заключение о приеме диссертации указанного соискателя ученой степени к защите, председателе этого диссертационного совета, оппонентах, давших отзыв на эту диссертацию, лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась диссертация, лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию, а также о ведущей организации, давшей этот отзыв.

51. Соискатель ученой степени вправе отозвать диссертацию с рассмотрения в Министерстве образования и науки Российской Федерации до принятия Министерством решения о выдаче или об отказе в выдаче ему диплома.

На основании письменного заявления соискателя ученой степени об отзыве диссертации Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение о снятии указанной диссертации с рассмотрения и возвращает аттестационное дело, а в установленных настоящим Положением случаях также направляет диссертацию в диссертационный совет. После принятия указанного решения диссертация может быть представлена к защите в порядке, установленном настоящим Положением.

52. Срок принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения о выдаче диплома доктора наук не может превышать 6 месяцев со дня поступления аттестационного дела в Министерство. В случае направления диссертации и аттестационного дела на дополнительное заключение указанный срок может быть продлен до 9 месяцев.

Срок принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения о выдаче диплома кандидата наук не может превышать 4 месяцев со дня поступления аттестационного дела в Министерство. В случае направления аттестационного дела и диссертации на рассмотрение экспертного совета и Комиссии указанный срок может быть продлен до 7 месяцев.

Решение о продлении указанных сроков принимает руководитель подразделения Министерства, обеспечивающего функции государственной научной аттестации.

Рассмотрение вопроса о выдаче диплома кандидата наук или доктора наук приостанавливается в случае, предусмотренном пунктом 54 настоящего Положения.

53. Экземпляр диссертации, находившийся в Министерстве образования и науки Российской Федерации, с пометкой о выдаче либо об отказе в выдаче диплома кандидата наук или доктора наук хранится в организации, на базе которой создан диссертационный совет, в котором проходила защита диссертации.

V. Рассмотрение апелляции на решение диссертационного совета

54. На решение диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени организация, соискатель ученой степени или другое лицо может подать в Министерство образования и науки Российской Федерации в течение 2 месяцев со дня принятия диссертационным советом такого

решения апелляцию в части нарушения порядка представления к защите и защиты диссертации, установленного настоящим Положением (далее - апелляция).

Министерство образования и науки Российской Федерации после получения апелляции приостанавливает процедуру рассмотрения вопроса о выдаче диплома до дня принятия решения по данной апелляции.

55. В апелляции указываются:

а) наименование организации, на базе которой создан диссертационный совет, на решение которого подана апелляция, и шифр указанного диссертационного совета на день принятия им данного решения;

б) фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) физического лица, подавшего апелляцию, либо наименование, место нахождения юридического лица, подавшего апелляцию, а также номер (номера) контактного телефона (при наличии), адрес (адреса) электронной почты (при наличии) и почтовый адрес, по которым должны быть направлены сведения о ходе и результатах рассмотрения апелляции;

в) сведения об обжалуемом решении диссертационного совета в части нарушения порядка представления к защите и защиты диссертации (дата принятия указанного решения, фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) лица, в отношении которого вынесено это решение);

г) пункты настоящего Положения, нарушенные диссертационным советом при принятии решения о присуждении ученой степени.

56. Апелляция подписывается физическим лицом, подавшим апелляцию, либо руководителем (заместителем руководителя) юридического лица, подавшего апелляцию, подпись которого заверяется печатью указанного юридического лица.

Апелляция подается в Министерство образования и науки Российской Федерации с приложением доказательств направления копии апелляции в организацию, на базе которой создан диссертационный совет, на решение которого подана апелляция.

Апелляция может быть направлена в Министерство образования и науки Российской Федерации на бумажном носителе или в электронной форме при условии использования электронной подписи.

57. Апелляция не рассматривается в случае:

отсутствия в апелляции фамилии, имени, отчества (последнее - при наличии), почтового адреса, подписи физического лица, подавшего апелляцию, либо наименования, места нахождения, почтового адреса, подписи руководителя (заместителя руководителя), оттиска печати юридического лица, подавшего апелляцию;

невозможности прочтения текста апелляции;

содержания в апелляции нецензурных либо оскорбительных выражений.

В указанных случаях в адрес лица, подавшего апелляцию (при наличии в апелляции почтового адреса и возможности прочитать его), направляется уведомление об отказе в рассмотрении апелляции с указанием причин отказа в течение 30 дней со дня поступления апелляции.

58. Министерство образования и науки Российской Федерации направляет в диссертационный совет, на решение которого подана апелляция, извещение о поступлении апелляции с приложением ее текста. Диссертационный совет не позднее 2 месяцев со дня получения извещения направляет в Министерство образования и науки Российской Федерации:

заключение диссертационного совета о результатах рассмотрения апелляции;

стенограмму заседания диссертационного совета, на котором рассматривалась апелляция, подписанную председательствующим на этом заседании и ученым секретарем диссертационного совета и заверенную печатью организации, на базе которой создан диссертационный совет.

59. В случае если деятельность диссертационного совета, на решение которого подана апелляция, приостановлена или прекращена, отзыв на апелляцию подготавливает организация, на базе которой действовал указанный диссертационный совет. Отзыв на апелляцию, подписанный руководителем, с проставлением печати организации направляется в Министерство образования и науки Российской Федерации не позднее 2 месяцев со дня получения извещения.

60. Апелляция и поступившие по ней материалы передаются Министерством образования и науки Российской Федерации в экспертный совет.

61. Министерство образования и науки Российской Федерации на основании заключения экспертного совета вправе запросить у диссертационного совета дополнительные сведения о прохождении процедуры представления к защите и защиты диссертации, по которой подана апелляция, необходимые для рассмотрения вопроса о принятии Министерством решения по апелляции.

Лицо, подавшее апелляцию, и соискатель ученой степени приглашаются на заседание экспертного совета не менее чем за 10 дней до дня заседания. В случае их неявки экспертный совет переносит заседание по данному вопросу. Указанные лица не менее чем за 10 дней до дня заседания приглашаются на повторное заседание экспертного совета. В случае повторной неявки лица, подавшего апелляцию, и (или) соискателя ученой степени, апелляция рассматривается в их отсутствие.

По итогам состоявшегося заседания экспертный совет принимает заключение по апелляции, с учетом которого Комиссия принимает рекомендацию по апелляции.

62. Заключение экспертного совета по апелляции и рекомендация Комиссии по апелляции представляются в Министерство образования и

науки Российской Федерации.

Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение:

об удовлетворении апелляции и отмене решения диссертационного совета;

об отказе в удовлетворении апелляции и о выдаче диплома об ученой степени.

Срок принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения по апелляции не превышает 3 месяцев со дня поступления в Министерство материалов, предусмотренных пунктом 58 настоящего Положения. Указанный срок может быть продлен Министерством образования и науки Российской Федерации в случае запроса дополнительных сведений, необходимых для рассмотрения апелляции.

Решение о продлении указанного срока принимает руководитель подразделения Министерства образования и науки Российской Федерации, обеспечивающего функции государственной научной аттестации.

63. Решение Министерства образования и науки Российской Федерации по апелляции размещается в течение 10 дней со дня его принятия на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет", выписки из этого решения направляются лицу, подавшему апелляцию, а также в диссертационный совет, рассматривавший эту апелляцию.

При этом также размещается информация о научных руководителях (научных консультантах) соискателя ученой степени, в отношении которого принято решение об апелляции, членах комиссии диссертационного совета, подписавших заключение о приеме диссертации указанного соискателя ученой степени к защите, председателе этого диссертационного совета, оппонентах, давших отзыв на эту диссертацию, лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась данная диссертация, лице, утвердившем отзыв ведущей организации на эту диссертацию, а также о ведущей организации, давшей этот отзыв.

64. В случае принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения об удовлетворении апелляции и отмене решения диссертационного совета о присуждении ученой степени диссертация может быть повторно представлена к защите соискателем ученой степени в порядке, установленном настоящим Положением.

VI. Лишение ученых степеней

65. Лица, которым ученые степени были присуждены с нарушением критериев, установленных пунктами 9 - 14 настоящего Положения, могут быть лишены этих степеней по решению Министерства образования и науки Российской Федерации.

66. Заявление о лишении ученой степени может быть подано физическим или юридическим лицом в Министерство образования и науки Российской Федерации на бумажном носителе или в электронной форме при условии использования электронной подписи в течение 10 лет со дня принятия диссертационным советом решения о присуждении ученой степени.

67. В заявлении о лишении ученой степени указываются:

а) наименование организации, на базе которой создан диссертационный совет, принявший решение, на основании которого выдан соответствующий диплом об ученой степени, и шифр указанного диссертационного совета;

б) фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) физического лица, подавшего заявление о лишении ученой степени, либо наименование, место нахождения юридического лица, подавшего заявление о лишении ученой степени, а также номер (номера) контактного телефона (при наличии), адрес (адреса) электронной почты (при наличии) и почтовый адрес, по которым должны быть направлены сведения о ходе и результатах рассмотрения заявления о лишении ученой степени;

в) сведения об обжалуемом решении диссертационного совета (дата принятия решения, фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) лица, которому на основании этого решения выдан диплом об ученой степени);

г) доводы, на основании которых лицо, подавшее заявление о лишении ученой степени, не согласно с решением диссертационного совета (с приложением документов, подтверждающих указанные доводы).

68. Вопрос о лишении ученой степени не рассматривается в следующем случае:

а) наличие решения Министерства образования и науки Российской Федерации по заявлению о лишении ученой степени, поданному ранее по тому же вопросу;

б) отсутствие в заявлении о лишении ученой степени доводов, на основании которых лицо, подавшее это заявление, не согласно с решением диссертационного совета, а также отсутствие документов, подтверждающих указанные доводы;

в) отсутствие в заявлении о лишении ученой степени, поданном лицом, которое ранее подавало апелляции и заявления о лишении ученой степени по тому же вопросу, других доводов, на основании которых лицо, подавшее заявление о лишении ученой степени, не согласно с решением диссертационного совета;

г) отсутствие в заявлении о лишении ученой степени фамилии, имени, отчества (последнее - при наличии), почтового адреса, подписи физического лица, подавшего это заявление, либо наименования, места нахождения, почтового адреса, подписи руководителя (заместителя

руководителя), оттиска печати юридического лица, подавшего заявление о лишении ученой степени;

д) невозможность прочтения текста заявления о лишении ученой степени;

е) содержание в заявлении о лишении ученой степени нецензурных либо оскорбительных выражений.

69. В случаях, предусмотренных пунктом 68 настоящего Положения, Министерство образования и науки Российской Федерации направляет в адрес лица, подавшего заявление о лишении ученой степени (при наличии в заявлении почтового адреса и возможности его прочтения), уведомление об отказе в рассмотрении заявления с указанием причин отказа в течение 30 дней со дня поступления заявления.

70. Министерство образования и науки Российской Федерации направляет в диссертационный совет, на решение которого о присуждении ученой степени подано данное заявление, а также лицу, на которое подано заявление о лишении ученой степени (при возможности), извещение о поступлении заявления о лишении ученой степени с приложением заявления.

Диссертационный совет не позднее 2 месяцев со дня получения извещения представляет в Министерство образования и науки Российской Федерации:

заключение диссертационного совета о результатах рассмотрения заявления о лишении ученой степени;

стенограмму заседания диссертационного совета, на котором рассматривалось заявление о лишении ученой степени, подписанную председательствующим на этом заседании и ученым секретарем диссертационного совета и заверенную печатью организации, на базе которой создан диссертационный совет.

Порядок проведения заседания диссертационного совета по вопросу рассмотрения заявления о лишении ученой степени устанавливается положением о диссертационном совете.

71. В случае если деятельность диссертационного совета, на решение которого о присуждении ученой степени подано заявление о лишении ученой степени, приостановлена или прекращена, Министерство образования и науки Российской Федерации направляет заявление о лишении ученой степени вместе с материалами дела на рассмотрение в другой диссертационный совет.

72. Заявление о лишении ученой степени и поступившие по нему материалы передаются Министерством образования и науки Российской Федерации в экспертный совет.

73. Министерство образования и науки Российской Федерации на основании заключения экспертного совета вправе запросить сведения о публикациях, требования к которым установлены пунктами 11 и 13

настоящего Положения, и месте работы лица, на которое подано заявление о лишении ученой степени, необходимые для рассмотрения указанного заявления.

74. Заключение экспертного совета, заявление о лишении ученой степени и поступившие по нему материалы передаются Министерством образования и науки Российской Федерации на рассмотрение Комиссии.

При расхождении мнений экспертного совета, давшего заключение по заявлению о лишении ученой степени, и диссертационного совета, на решение которого о присуждении ученой степени подано заявление о лишении ученой степени, по рекомендации Комиссии Министерство образования и науки Российской Федерации может направить заявление о лишении ученой степени и поступившие по нему материалы в другой диссертационный совет на дополнительное заключение.

75. При наличии заключения экспертного совета, поддерживающего заявление о лишении ученой степени, лицо, подавшее указанное заявление, и лицо, в отношении которого подано это заявление, приглашаются на заседание Комиссии не менее чем за 10 дней до дня заседания. При явке одного из указанных лиц заседание Комиссии проводится. В случае неявки обоих лиц Комиссия переносит заседание по данному вопросу. Указанные лица не менее чем за 10 дней до дня заседания приглашаются на повторное заседание Комиссии. В случае повторной неявки лица, подавшего заявление о лишении ученой степени, и (или) лица, в отношении которого подано это заявление, вопрос о лишении ученой степени рассматривается Комиссией в их отсутствие.

По итогам состоявшегося заседания Комиссия принимает рекомендацию по заявлению о лишении ученой степени.

76. Заключение экспертного совета по заявлению о лишении ученой степени и рекомендация Комиссии представляются в Министерство образования и науки Российской Федерации.

Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение:

о лишении ученой степени;

об отказе в лишении ученой степени.

Срок принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения по заявлению о лишении ученой степени не может превышать 6 месяцев со дня поступления в Министерство документов, предусмотренных пунктом 70 настоящего Положения. Указанный срок может быть продлен Министерством образования и науки Российской Федерации в случае запроса дополнительных сведений, необходимых для рассмотрения заявления о лишении ученой степени, а также направления заявления о лишении ученой степени и поступивших по нему материалов в другой диссертационный совет на дополнительное заключение.

Решение о продлении указанного срока принимает руководитель

подразделения Министерства образования и науки Российской Федерации, обеспечивающего функции государственной научной аттестации.

77. Решение Министерства образования и науки Российской Федерации по заявлению о лишении ученой степени в течение 10 дней со дня его принятия размещается на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет", выписки из этого решения направляются лицу, подавшему заявление о лишении ученой степени, в диссертационный совет, рассматривавший это заявление, и лицу, в отношении которого принято соответствующее решение (при возможности направления этому лицу указанной выписки).

При этом также размещается информация о научных руководителях (научных консультантах) лица, в отношении которого принято решение по заявлению о лишении ученой степени, членах комиссии диссертационного совета, подписавших заключение о приеме диссертации лица, в отношении которого принято решение, к защите, председателе этого диссертационного совета, оппонентах, давших отзыв на эту диссертацию, лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась данная диссертация, лице, утвердившем отзыв ведущей организации на эту диссертацию, а также о ведущей организации, давшей этот отзыв.

VII. Восстановление ученых степеней

78. Ученая степень может быть восстановлена при наличии достаточных оснований.

79. Заявление о восстановлении ученой степени может быть подано любым физическим или юридическим лицом в Министерство образования и науки Российской Федерации на бумажном носителе или в электронной форме при условии использования электронной подписи. Указанное заявление может быть подано в любое время после принятия Министерством решения о лишении ученой степени.

80. В заявлении о восстановлении ученой степени указываются:

а) наименование организации, на базе которой создан диссертационный совет, решение которого о присуждении ученой степени было отменено Министерством образования и науки Российской Федерации, и шифр указанного диссертационного совета;

б) фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) физического лица, подавшего заявление о восстановлении ученой степени, либо наименование, место нахождения юридического лица, подавшего заявление о восстановлении ученой степени, а также номер (номера) контактного телефона (при наличии), адрес (адреса) электронной почты (при наличии) и почтовый адрес, по которым должны быть направлены сведения о ходе и результатах рассмотрения заявления о восстановлении ученой степени;

в) сведения об обжалуемом решении Министерства образования и науки Российской Федерации (дата принятия указанного решения, фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) лица, которое лишено ученой степени);

г) доводы, на основании которых лицо, подавшее заявление о восстановлении ученой степени, не согласно с решением Министерства образования и науки Российской Федерации (с приложением документов, подтверждающих указанные доводы).

81. Вопрос о восстановлении ученой степени не рассматривается в следующем случае:

а) подача заявления о восстановлении ученой степени в связи с нарушением порядка представления к защите и защиты диссертации;

б) отсутствие в заявлении о восстановлении ученой степени доводов, на основании которых лицо, подавшее это заявление, не согласно с решением диссертационного совета, а также отсутствие документов, подтверждающих указанные доводы;

в) наличие решения Министерства образования и науки Российской Федерации по заявлению о восстановлении ученой степени, поданному ранее по тому же вопросу;

г) отсутствие в заявлении о восстановлении ученой степени, поданном лицом, которое ранее подавало заявление о восстановлении ученой степени по тому же вопросу, других доводов, на основании которых лицо, подавшее заявление, не согласно с решением Министерства образования и науки Российской Федерации;

д) отсутствие в заявлении о восстановлении ученой степени фамилии, имени, отчества (последнее - при наличии), почтового адреса, подписи физического лица, подавшего это заявление, либо наименования, места нахождения, почтового адреса, подписи руководителя (заместителя руководителя), оттиска печати юридического лица, подавшего это заявление;

е) невозможность прочтения текста заявления о восстановлении ученой степени;

ж) содержание в заявлении о восстановлении ученой степени нецензурных либо оскорбительных выражений.

82. В случаях, предусмотренных пунктом 81 настоящего Положения, Министерство образования и науки Российской Федерации направляет в адрес лица, подавшего заявление о восстановлении ученой степени (при наличии в заявлении почтового адреса и возможности его прочтения), уведомление об отказе в рассмотрении заявления с указанием причин отказа в течение 30 дней со дня поступления.

83. Заявление о восстановлении ученой степени и диссертация передаются Министерством образования и науки Российской Федерации в экспертный совет.

84. Министерство образования и науки Российской Федерации на основании заключения экспертного совета вправе запросить сведения о публикациях, требования к которым установлены пунктами 11 и 13 настоящего Положения, и месте работы лица, в отношении которого подано заявление о восстановлении ученой степени, необходимые для рассмотрения указанного заявления.

Лицо, подавшее заявление о восстановлении ученой степени, и лицо, в отношении которого подано это заявление, приглашаются на заседание экспертного совета не менее чем за 10 дней до дня заседания. При явке одного из указанных лиц заседание экспертного совета проводится. В случае неявки обоих лиц экспертный совет переносит заседание по данному вопросу. Указанные лица не менее чем за 10 дней до дня заседания приглашаются на повторное заседание экспертного совета. В случае повторной неявки лица, подавшего заявление о восстановлении ученой степени, и (или) лица, в отношении которого подано это заявление, вопрос о восстановлении ученой степени рассматривается экспертным советом в их отсутствие.

По итогам состоявшегося заседания экспертный совет принимает заключение, с учетом которого Комиссия принимает рекомендацию по заявлению о восстановлении ученой степени.

85. Заключение экспертного совета по заявлению о восстановлении ученой степени и рекомендация Комиссии представляются в Министерство образования и науки Российской Федерации.

Министерство образования и науки Российской Федерации принимает решение:

о восстановлении ученой степени;

об отказе в восстановлении ученой степени.

Срок принятия Министерством образования и науки Российской Федерации решения по заявлению о восстановлении ученой степени не может превышать 6 месяцев со дня поступления в Министерство заявления о восстановлении ученой степени. Указанный срок может быть продлен Министерством образования и науки Российской Федерации в случае запроса дополнительных сведений и материалов, необходимых для рассмотрения заявления о восстановлении ученой степени.

Решение о продлении указанного срока принимает руководитель подразделения Министерства образования и науки Российской Федерации, обеспечивающего функции государственной научной аттестации.

86. Решение Министерства образования и науки Российской Федерации по заявлению о восстановлении ученой степени в течение 10 дней со дня его принятия размещается на официальном сайте Комиссии в сети "Интернет", выписки из этого решения направляются лицу, подавшему заявление о восстановлении ученой степени, и лицу, в отношении которого принято соответствующее решение (при возможности

направления этому лицу указанной выписки).

При этом также размещается информация о научных руководителях (научных консультантах) лица, в отношении которого принято решение по заявлению о восстановлении ученой степени, членах комиссии диссертационного совета, подписавших заключение о приеме диссертации указанного лица, в отношении которого принято решение, к защите, председателе этого диссертационного совета, оппонентах, давших отзыв на эту диссертацию, лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась данная диссертация, лице, утвердившем отзыв ведущей организации на эту диссертацию, а также о ведущей организации, давшей этот отзыв.

Приложение 2

к Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

от «13» января 2014 г. № 7

Рекомендуемый образец

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА _____ НА БАЗЕ
(шифр совета)

_____ ПО ДИССЕРТАЦИИ
(полное название организации, ведомственная принадлежность)

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от_____№____
(дата)

О присуждении_____ ученой
(фамилия, имя, отчество – при наличии (полностью), гражданство)

степени кандидата (доктора) _____ наук.
(отрасль науки)

Диссертация _____
(название диссертации)

по специальности(ям) _____
(шифр и наименование научной специальности(ей)

принята к защите _____, протокол №_____ диссертационным советом
(дата)

_____ на базе _____
(шифр совета) (полное название организации, ведомственная принадлежность,

_____
почтовый индекс, адрес организации, номер и дата приказа о создании диссертационного совета)

Соискатель _____ 19 ___ года рождения,
(фамилия, имя, отчество – при наличии (полностью)

(*) В ___ году соискатель окончил(а) _____
(для соискателей ученой степени кандидата наук) (полное название организации,

_____
выдавшей диплом о высшем образовании)

(*) Диссертацию на соискание ученой степени кандидата _____ наук
(для соискателей ученой степени доктора наук) (отрасль науки)

_____ защитил(а) в _____ году, в
(название диссертации)

диссертационном совете, созданном на базе _____
(полное название организации в соответствии с уставом)
(если соискатель ученой степени кандидата наук освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), то указывается год окончания обучения и название организации)
работает _____ в _____
(должность) (полное название организации, ведомственная принадлежность)
Диссертация выполнена в _____
(наименование учебного или научного структурного подразделения,
_____
наименование организации, ведомственная принадлежность)
Научный руководитель (консультант) - доктор (кандидат) _____
(отрасль науки)
наук, _____
(фамилия, имя, отчество– при наличии, организация места работы, структурное подразделение, должность)

Официальные оппоненты:
_____
(фамилия, имя, отчество – при наличии, ученая степень, ученое звание, организация места работы,
_____
структурное подразделение, должность)
_____
(фамилия, имя, отчество – при наличии, ученая степень, ученое звание, организация места работы,
_____
структурное подразделение, должность)
_____
(фамилия, имя, отчество – при наличии, ученая степень, ученое звание, организация места работы,
_____
структурное подразделение, должность)
дали положительные (отрицательные) отзывы на диссертацию.
Ведущая организация _____
(наименование, город)
в своем положительном (отрицательном) заключении, подписанном
_____
(фамилия, имя, отчество – при наличии, ученая степень, ученое звание, структурное подразделение, должность)
указала, что _____
Соискатель имеет _____ опубликованных работ, в том числе по теме
количество
диссертации _____ работ, опубликованных в рецензируемых научных
количество
изданиях, _____ (приводится краткая характеристика научных работ
количество
соискателя с указанием вида, авторского вклада и объема научных изданий, а также наиболее значительные работы, в первую очередь из числа рецензируемых научных изданий, с указанием выходных данных).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:_____
приводится краткий обзор отзывов, с обязательным отражением содержащихся в них критических замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается _____

_____

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана _____
(научная концепция; новая научная идея, обогащающая научную концепцию,

_____
новая экспериментальная методика, позволившая выявить качественно новые закономерности исследуемого

_____
явления, повысить точность измерений с расширением границ применимости полученных результатов и т.п.)

предложены _____
(оригинальная научная гипотеза, оригинальные суждения по заявленной тематике, нетрадиционный подход и т.п.)

доказана _____
(перспективность использования новых идей в науке, в практике, наличие закономерностей,

_____
неизвестных связей, зависимостей и т.п.)

введены _____
(новые понятия, измененные трактовки старых понятий, новые термины и т.п.)

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны _____
(теоремы, леммы, положения, методики, вносящие вклад в расширение представлений об

_____
изучаемом явлении, расширяющие границы применимости полученных результатов, и т.п.)

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован

_____
(комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. численных методов,

_____
экспериментальных методик и т.п.)

изложены _____
(положения, идеи, аргументы, доказательства, элементы теории, аксиомы, гипотезы,

_____
факты, этапы, тенденции, стадии, факторы, условия и т.п.)

раскрыты _____
(существенные проявления теории: противоречия, несоответствия, выявление новых проблем и т.п.)

изучены _____
(связи данного явления с другими, генезис процесса, внутренние и внешние противоречия,

_____
факторы, причинно-следственные связи и т.п.)

проведена модернизация _____
(существующих математических моделей, алгоритмов и/или

_____
численных методов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации, и т.п.)

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены (указать степень внедрения) _____
(технологии, новые

_____
универсальные методики измерений, образовательные технологии и т.п.)

определены _____
(пределы и перспективы практического использования теории на практике и т.п.)

создана _____
(модель эффективного применения знаний, система практических рекомендаций и т.п.)

представлены _____
(методические рекомендации, рекомендации для более высокого уровня

_____
организации деятельности, предложения по дальнейшему совершенствованию и т.п.)

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ_____
(результаты получены на сертифицированном оборудовании,

_____
обоснованы калибровки, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях и т.п.)

теория _____
(построена на известных, проверяемых данных, фактах, в т.ч. для предельных случаев, согласуется с

_____
опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации или по смежным отраслям и т.п.)

идея базируется _____
(на анализе практики, обобщении передового опыта и т.п.)

использованы _____
(сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике)

установлено _____
(качественное и/или количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в

_____
независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным)

использованы _____
(современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные

_____
совокупности с обоснованием подбора объектов (единиц) наблюдения и измерения и т.п.)

Личный вклад соискателя состоит в:

_____
(включенное участие на всех этапах процесса, непосредственное участие соискателя в получении исходных

_____
данных и научных экспериментах, личное участие в апробации результатов исследования, разработка

_____
экспериментальных стендов и установок (ключевых элементов экспериментальных установок), выполненных

_____
лично автором или при участии автора, обработка и интерпретация экспериментальных данных, выполненных

_____
лично автором или при участии автора, подготовка основных публикаций по выполненной работе и т.п.)

На заседании _____ диссертационный совет принял решение присудить
(дата)

_____ ученую степень кандидата (доктора) _____ наук.
(фамилия, инициалы) (отрасль науки)

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве _____ человек, из них _____ докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из _____ человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту _____ человек, проголосовали: за ___, против ___, недействительных бюллетеней __.

Председатель (заместитель председателя)
диссертационного совета _____
(Ф.И.О. – при наличии)

Ученый секретарь
диссертационного совета _____
(Ф.И.О. – при наличии)

Дата оформления Заключения

Печать организации, на базе которой создан диссертационный совет

Примечания:

1. Номер аттестационного дела проставляется Министерством образования и науки Российской Федерации.
2. Если тайное голосование проводилось более одного раза, указываются причины неутверждения протокола счетной комиссии.
3. Решение не должно содержать служебной информации ограниченного распространения.
4. Решение должно быть напечатано через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, размер 14, при этом подстрочные пояснения не печатаются (рекомендуемый объем до 5 стр.).
5. Строки, помеченные (*), печатаются при необходимости

Приложение 3

Экспериментальное научное исследование

В ходе **экспериментальных** научных исследований новые знания получают на основе анализа информации, полученной в процессе измерения и обработки параметров **на натурном объекте исследования**. В зависимости от цели и задач экспериментального исследования, автомобиль (его агрегат, система, деталь и т.п.) может находиться как в функционирующем, так и не функционирующем состоянии.

Структурная схема последовательности **типового экспериментального научного исследования** представлена на рис. 3.1.

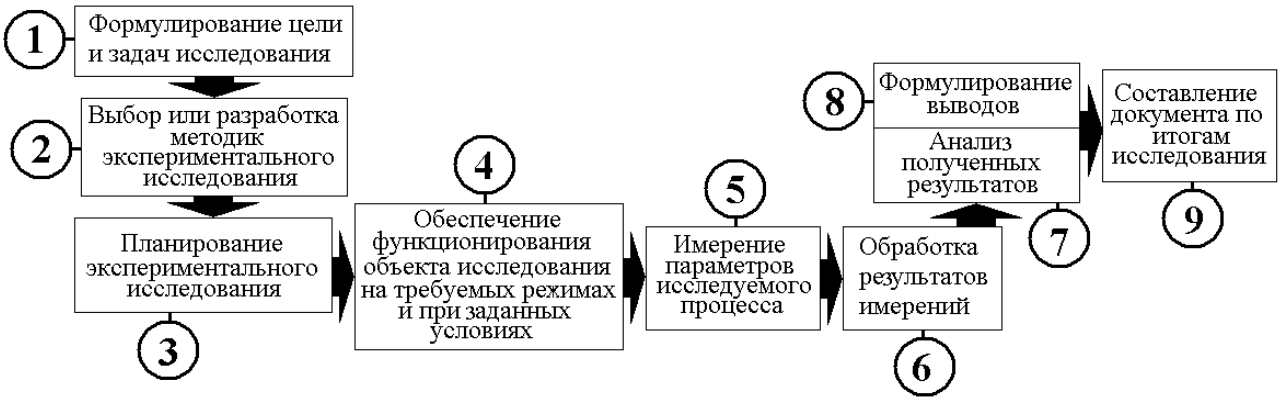


Рис. 3.1. Структурная схема последовательности экспериментального научного исследования

1) На первом этапе экспериментального исследования формулируют цель и задачи исследования.

2) На втором этапе, в соответствии с поставленными задачами, выбирают **методики экспериментальных исследований**.

Каждая методика представляет собой целесообразную последовательность действий, направленных на решение задач экспериментального исследования. В методиках формулируются:

2.1.) требования к условиям проведения эксперимента;

2.2.) требования к используемому оборудованию;

2.3.) требования к режимам функционирования объекта исследований;

2.4.) определяются измеряемые параметры;

2.5.) требования к средствам измерений;

2.6.) определяются требования к величинам погрешностей измерений;

2.7.) обосновываются методы обработки результатов измерений;

2.8.) определяются методы анализа и (или) синтеза полученной

информации;

2.9.) определяется вид и форма итогового документа;

3) На третьем этапе выполняют **планирование экспериментального исследования**.

Планирование выполняют с целью определения необходимого и достаточного объема испытаний (объема выборки).

Фактические значения измеряемых параметров при экспериментальных исследованиях зависят от влияния на объект исследования многих случайных внешних факторов $Ф_1$, $Ф_2$, …. $Ф_m$ (см. Рис.1). **Точность экспериментальных исследований можно значительно повысить если увеличить количество проведенных испытаний *n***. Поэтому в процессе планирования эксперимента определяют необходимый и достаточный **объем испытаний**.

4) На четвертом этапе экспериментального исследования объекту исследования обеспечивают требуемые условия проведения испытаний $Ф_1$, $Ф_2$, …. $Ф_m$ (*температура окружающей среды, влажность воздуха, дорожные условия, погодно-климатические условия и т.п.*). Подключают к объекту исследования измерительное оборудование и приборы и обеспечивают его функционирование на заданных режимах. Режимы функционирования технических объектов обычно характеризуются управляющими параметрами U_1, U_2, …. U_i (*скоростью нажатия на педаль управления тормозом; подача на вход коробки передач крутящего момента, частотами вращения валов (колес, шестерен), скоростью движения и т.п.*);

5) На следующем этапе, при помощи измерительной аппаратуры выполняют измерение исследуемых параметров, характеризующих объект исследования (*Например: управляющие параметры U_1 и U_2; функциональные параметры X_4, X_6; внутренние параметры объекта исследования Y_4, Y_7 и Y_9*).

Как правило, результатами измерений вышеперечисленных параметров являются графики, представляющие собой зависимости напряжения, снимаемого с измерительных датчиков от времени – t.

В качестве примера, на рис. 3.2. приведены осциллограммы процесса торможения автомобильного колеса на стенде с беговыми барабанами. В верхней части рисунка показан график изменения нагрузки на колесо. В нижней части рисунка, график изменения тормозной силы.

6) На шестом этапе выполняют обработку результатов измерений. Для этого, каждое значение измеренного параметра умножают на **тарировочный коэффициент**. В нашем примере (смотри пункт 5) измерялось семь параметров (*управляющие параметры U_1 и U_2;*

функциональные параметры X_4, X_6; внутренние параметры объекта исследования Y_4, Y_7 и Y_9).

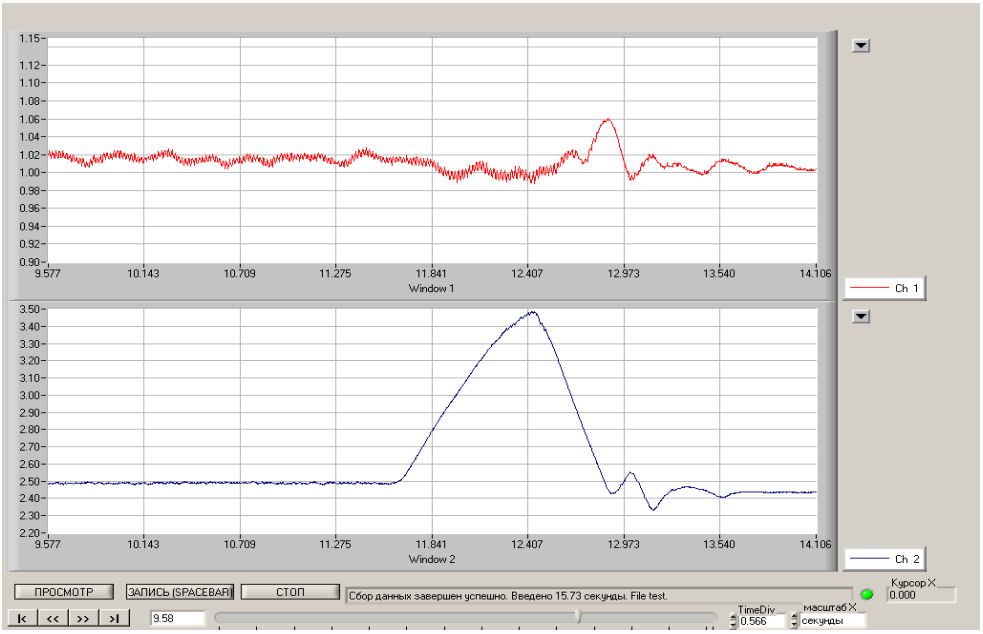


Рис. 3.2. Осциллограммы процесса торможения автомобильного колеса на стенде с беговыми барабанами.

Для каждого параметра при тарировке систем измерения получены тарировочные коэффициенты $K_1 \div K_g$ позволяющие, в процессе обработки результатов измерений, получить семь зависимостей: $U_1 = f(t)$; $U_2 = f(t)$; $X_4 = f(t)$; $X_6 = f(t)$; $Y_4 = f(t)$; $Y_7 = f(t)$ и $Y_9 = f(t)$.

7) После обработки результатов измерений приступают к анализу полученных результатов. Для подробного их анализа, в зависимости от поставленных задач экспериментального исследования, применяют как статистические, так и аналитические методы. Результатами анализа результатов экспериментального исследования часто являются графики выявленных закономерностей (Например, графики строят в среде Excel, с использованием опции «Линия тренда». Для этого столбцы электронной таблицы Excel заполняют численными значениями результатов экспериментальных исследований. Строят диаграмму (график) зависимости одного параметра (например X_6), от другого (например U_1). Строят на диаграмме линию тренда с нанесением на график уравнения выявленной зависимости $X_6 = f(U_1)$ и коэффициента достоверности аппроксимации этим уравнением результатов эксперимента.
8) На основании выявленных зависимостей делают выводы о тенденции изменения параметра X_6 объекта исследования при изменении параметра U_1. Аналогично делают выводы о каждой выявленной закономерности.

Приложение 4

Методика планирования экспериментального исследования

Планирование экспериментального исследования *выполняют с целью определения необходимого и достаточного объема испытаний (объема выборки).*

Фактические значения измеряемых параметров при экспериментальных исследованиях зависят от влияния на объект исследования многих случайных внешних факторов Φ_1, Φ_2, …. Φ_m (см. рис. 2). Точность экспериментальных исследований можно значительно повысить, если увеличить количество проведенных испытаний n. Поэтому очень важно определить необходимый и достаточный объем испытаний. Для нахождения необходимого количества испытаний n, применим известный метод проверки статистических гипотез.

Согласно метода проверки статистических гипотез, перед проведением экспериментов (испытаний) необходимо определить минимальное число испытаний n_u, обеспечивающее необходимую точность выполненных измерений. Для каждого испытания проверяется предположение о том, что среднеквадратическое отклонение измеряемых в эксперименте параметров не превышает некоторый, заданный исследователем уровень погрешности δ_u:

$$\delta_u \geq \varepsilon. \qquad (4.1)$$

Заданный уровень погрешности δ_u определяется по следующему выражению:

$$\delta_u = \beta \cdot \overline{Y}, \qquad (4.2)$$

где: β = 0,05 - коэффициент, учитывающий долю погрешности относительно среднего значения измеряемого параметра $\overline{Y}$.

Среднее значение измеряемого параметра в свою очередь

определяется по формуле:

$$\overline{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}, \qquad (4.3)$$

где: $\sum_{i=1}^{n} Y_i$ - сумма значений измеряемого параметра при n испытаниях; n – количество испытаний.

Дисперсия измеренных параметров σ^2 определяется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i}^{n} (\overline{Y} - Y_i)^2}{n-1}, \qquad (4.4)$$

Таким образом, среднеквадратическое отклонение ε наблюдаемых параметров определяют по формуле [1]:

$$\varepsilon = \frac{t(\gamma, n-1) \cdot \sigma}{\sqrt{n}}, \qquad (4.5)$$

где: γ = 0,95 - доверительная вероятность;

t - коэффициент, определяемый по таблицам распределения Стьюдента при γ = 0,95 *(распределение Стьюдента применяется при малых числах проведения испытаний n≥4);*

Реализацию данного метода нужно производить в следующем порядке:

4.1. Проводят два экспериментальных исследования;

4.2. Согласно формулам (2 ÷ 5) определяют статистические параметры δ, $\overline{Y}$, ε, σ^2.

4.3. Проверяют выполнение условия (4.1), согласно которому среднеквадратическое отклонение не должно превышать заданный уровень погрешности δ_u;

4.4. При невыполнении условия (4.1) проводят повторные испытания;

4.5. Повторяют пункты 4.1. ÷ 4.3. до момента выполнения условия (4.1).

Приложение 5

Прикладные методы математической обработки экспериментальных данных

Для установления законов формирования переменных нагрузок, действующих на детали автомобиля при его движении с раз личными скоростями по дорогам с разной степенью ровности, необходимо найти математические описания связей между характеристиками переменных воздействий на колеса и характеристиками сил, возникающих при этом в трансмиссии и ходовой части автомобиля.

Следует иметь в виду, что процесс нагружения деталей автомобиля является случайным, и при его движении по дороге данного микропрофиля запись функции «нагрузка - время» на отрезке дороги любой протяженности не повторяется. Однако каждая запись данной функции достаточной протяженности может быть описана при помощи функции распределения.

Если статистические параметры, соответствующие моменту времени t_1 не изменяются со временем и равны параметрам, полученным в момент времени t_2, то тогда процесс будет стационарным и эргодическим (эргодический процесс всегда стационарный, но стационарный процесс может и не быть эргодическим).

Установлено, что для автомобилей одной модели при эксплуатации в одинаковых условиях статистические закономерности функции «нагрузка - время» должны быть одинаковыми. При рассмотрении воздействия заданного микропрофиля дороги в виде случайной стационарной функции реакцию динамической системы автомобиля тоже следует характеризовать как случайный процесс. Связь между энергетическими спектрами входного воздействия и реакцией системы, т. е. интенсивностью реакции динамической системы на заданный случайный процесс воздействия, выражается через квадрат модуля передаточной функции динамической системы автомобиля.

Приложение теории случайных функций к формированию процессов нагружения деталей при стендовых испытаниях позволяет добиться хорошего совпадения по виду и времени разрушения с результатами, полученными во время дорожных испытаний.

На методах математической статистики базируются и современные работы по расчету деталей автомобиля на долговечность.

1. Статистические характеристики

Если исследуемые процессы носят случайный характер, то для их

описания применяются основные положения теории вероятностей и математической статистики.

Характеристики материалов и конструкций (нагрузка на колеса автомобиля, величина силы тяги, мгновенный расход топлива и т. п.) являются также случайными величинами, зависящими от множества факторов. Эти характеристики определяют при испытаниях, поэтому результаты испытаний необходимо обрабатывать с помощью методов математической статистики.

Внедрение вероятностных методов исследования в практику расчетов автомобиля дает возможность правильно оценить исследуемые процессы.

Рассмотрим методы теории вероятностей и математической статистики, получившие распространение при анализе процессов автомобиля при его эксплуатации.

Каждое исследование случайных явлений, выполняемое методами теории вероятностей, прямо или косвенно ***основывается на экспериментальных данных***. Характеристики случайных величин, получаемые из опыта, называются ***статистическими*** или выборочными. Если число испытаний велико, то статистические характеристики приближенно оценивают вероятностные характеристики. Так, например, при неограниченном числе опытов статистическое среднее приближается к ***математическому ожиданию.***

При исследовании процессов функционирования автомобиля часто получают последовательный ряд величин, характеризующих внешнюю нагрузку, действующую на данный агрегат, или деталь. Первичная обработка этого экспериментального материала обычно состоит в группировке найденных значений по достаточно малым интервалам, вычислении средних относительных частот (частостей) p_1 для каждого интервала напряжения или нагрузки и графическом представлении результатов в виде гистограмм и кривых распределения.

В качестве примера распределения случайных величин при статистической обработке экспериментальных данных по нагруженности деталей автомобиля на рис. 5.1. приведены гистограммы распределения напряжений в балке заднего моста автомобиля. По оси абсцисс отложены напряжения изгиба $\sigma_и$, а по оси ординат - частота их повторения n_1 в принятом интервале (разряде).

При увеличении объема выборки (при $n \to \infty$) и уменьшении интервала (увеличении количества разрядов напряжений) гистограмма *1* будет более приближаться к некоторой кривой *2*. Если при этом перестроить гистограмму, в относительных величинах, то кривая *2* будет представлять

собой функцию распределения вероятностей появления нагруженности детали в данных условиях эксплуатации.

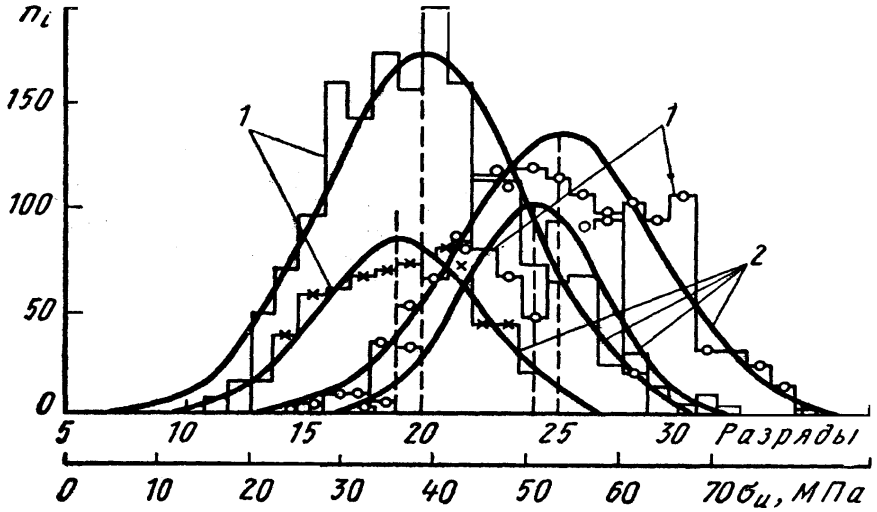


Рис. 5.1. Распределения напряжений изгиба $\sigma_и$ в балке заднего моста грузового автомобиля: 1 – гистограммы; 2- кривые распределения

На рис. 5.1. приведена гистограмма *1* и кривая распределения *2* напряжений τ в полуоси автомобиля. Полученная таким образом функция дает информацию о распределении напряжений в данной детали.

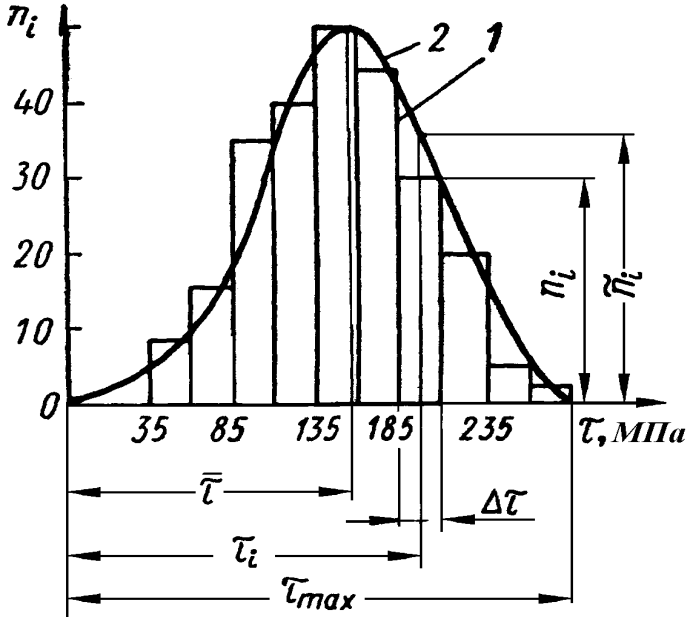


Рис. 5.2. Распределения напряжений в полуоси автомобиля:
1 - гистограмма; *2* - кривая распределения; $\Delta\tau$ - приращение напряжения (диапазон измерения напряжения); $\bar{\tau}$ - среднее значение (выборочное математическое ожидание) напряжения

При статистической обработке информации о нестационарных случайных процессах нагружения пользуются следующими условными обозначениями:

X - случайная величина (например, касательное напряжение τ в полуосях автомобиля, см. рис. 5.2);

x_i - наблюдаемое значение случайной величины (например, значение напряжений τ_i , в данный момент времени) или величина, принятая для обозначения разряда;

n_i - частота (разрядная частота), т. е. число случаев, в которых наблюдалось значение разрядной величины x_i;

n - объем ряда, т. е. сумма всех частот ряда распределения:

$$n = \sum_{i=1}^{i=k} n_i \tag{5.1}$$

P_i - частость или относительная частота, т. е. отношение частоты к объему ряда:

$$p_i = \frac{n_i}{n} \tag{5.2}$$

При анализе экспериментальных данных, исследовании распределения случайных величин и в ряде других случаев приходится использовать ***статистические характеристики***.

К статистическим характеристикам прежде всего следует отнести среднее арифметическое значение случайной величины. Среднее арифметическое представляет собой абсциссу центра тяжести площади графика распределения. По имеющимся экспериментальным данным ***среднее арифметическое*** может быть вычислено по следующей формуле:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} n_i x_i}{n} \tag{5.3}$$

Основными характеристиками рассеяния случайных величин являются ***дисперсии*** этих величин, которые определяют по выражению:

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \overline{X})^2}{n-1} \tag{5.4}$$

За меру рассеяния принимают также ***среднее квадратическое отклонение*** (или стандарт), равное квадратному корню из дисперсии, взятому с положительным знаком:

$$S_x = \sqrt{S_x^2} \tag{5.5}$$

Если нужно оценить степень рассеяния ряда при помощи безразмерной характеристики, то в этом случае используют ***коэффициент вариации***, определяемый как отношение среднего квадратического

отклонения к среднему арифметическому:

$$v_x = \frac{S_x}{\overline{X}} \tag{5.6}$$

Применение этого коэффициента целесообразно в тех случаях, когда средние значения нескольких сравниваемых распределений значительно отличаются одно от другого. Коэффициент вариации чаще всего выражают в процентах, для этого значения, вычисленные по формуле (5.6), умножают на 100. Коэффициент вариации широко применяется в теории надежности конструкций.

Для анализа асимметричности, а также плосковершинности кривой распределения необходимо знать величины ***асимметрии*** S_k и ***эксцесса*** E_k. Они могут быть вычислены по следующим формулам:

$$S_k = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \overline{X})^3}{n \cdot S_x^3}; \tag{5.7}$$

$$E_k = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \overline{X})^4}{n \cdot S_x^4} - 3 \tag{5.8}$$

На рис. 5.3, а) показано два асимметричных распределения: одно из них (кривая *1)* имеет положительную асимметрию ($S_k > 0$), другое (кривая 2) - отрицательную ($S_k < 0$).

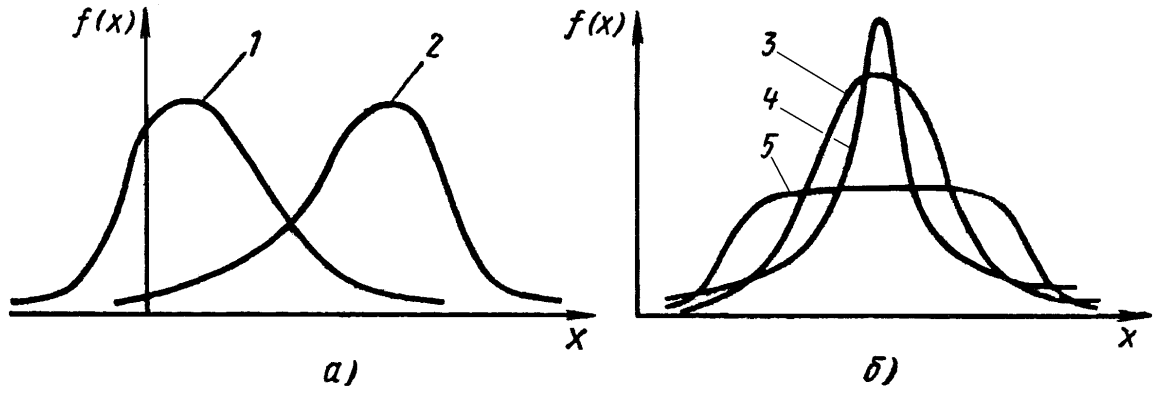


Рис. 5.3. Влияние асимметрии и эксцесса на положение кривой распределения

На рис. 5.3, б) изображена плотность нормального распределения, когда эксцесс равен нулю *(E_k* = 0, кривая 3), плотность распределения с положительным эксцессом *(E_k* > 0, кривая *4),* при этом кривая *4* имеет более островершинную форму, чем кривая 3, плотность распределения с отрицательным эксцессом *(E_k* < 0, кривая *5),* при этом кривая 5 имеет более плосковершинную форму, чем кривая 3.

Приложение 6

Аналитические научные исследования

Аналитические научные исследования принципиально отличаются от экспериментальных. В ходе **аналитических** научных исследований новые знания получают на основе анализа информации, полученной в процессе моделирования (или расчета) исследуемых параметров на ЭВМ. Чаще всего для этого используют (или разрабатывают) математические модели исследуемого процесса, на их основе пишут алгоритмические программы, которые и позволяют расчетными методами устанавливать закономерности между исследуемыми параметрами.

Аналитическое исследование проводится с использованием расчетных методов, с использованием ЭВМ. Аналитическое исследование, как правило, проводят параллельно с экспериментальными исследованиями. Это позволяет, во-первых, значительно сократить трудоемкость и материальные затраты на проведение исследований. Во-вторых, точность проведенных расчетов показывает, насколько глубоко и полно изучил автор объект исследования.

Типовая структурная схема последовательности аналитического научного исследования представлена на рис. 6.1.

1) Перед началом экспериментального исследования формулируют цель и задачи аналитического исследования.

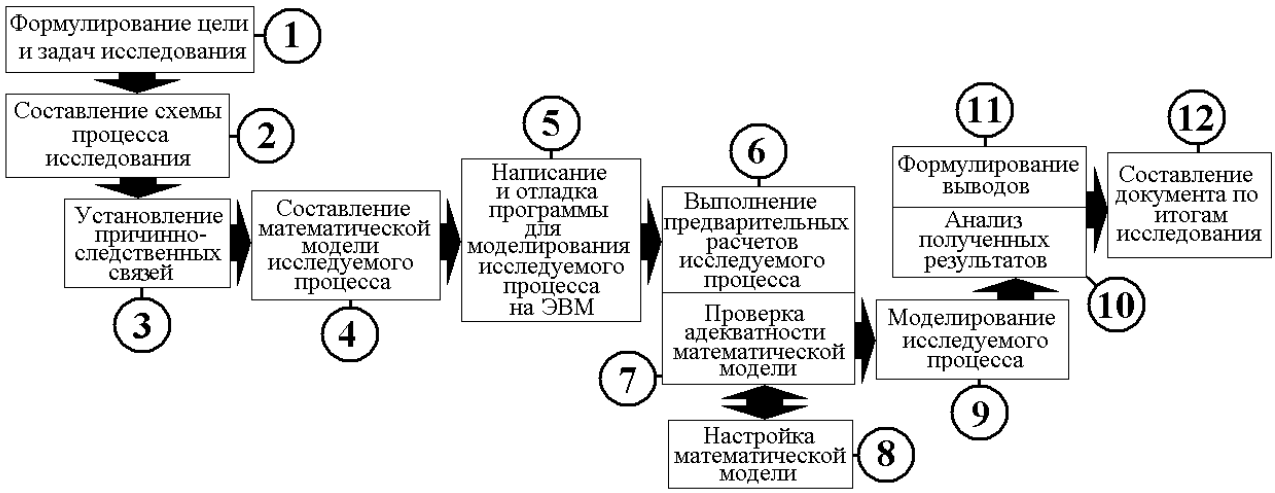


Рис. 6.1. Структурная схема последовательности аналитического научного исследования

2) На втором этапе составляют структурную схему объекта исследований, по которой выявляют причинно-следственные связи между элементами объекта. При этом наиболее верным является системный подход к построению такой схемы, учитывающий влияние на исследуемый процесс

всех значимых факторов (как внутренних, так и внешних).

В качестве примера, на рис. 6.2. приведена структурная схема объекта исследования – процесса диагностирования автомобильной тормозной системы с пневматическим тормозным приводом. Данная схема разработана на основе структурной схемы процесса исследования, представленной на рис. 2. В схеме тормозная система автомобиля, его подвеска подрессоренные и неподрессоренные массы, колеса с эластичными шинами, тормозные механизмы и пневматический тормозной привод, а также дорога, трансмиссия и ДВС представлены в виде 7-и отдельных блоков.

3) На следующем этапе аналитического исследования устанавливают причинно-следственные связи между блоками схемы. Взаимное влияние между этими блоками показано стрелками, с указанием параметров, посредством которых это влияние осуществляется.

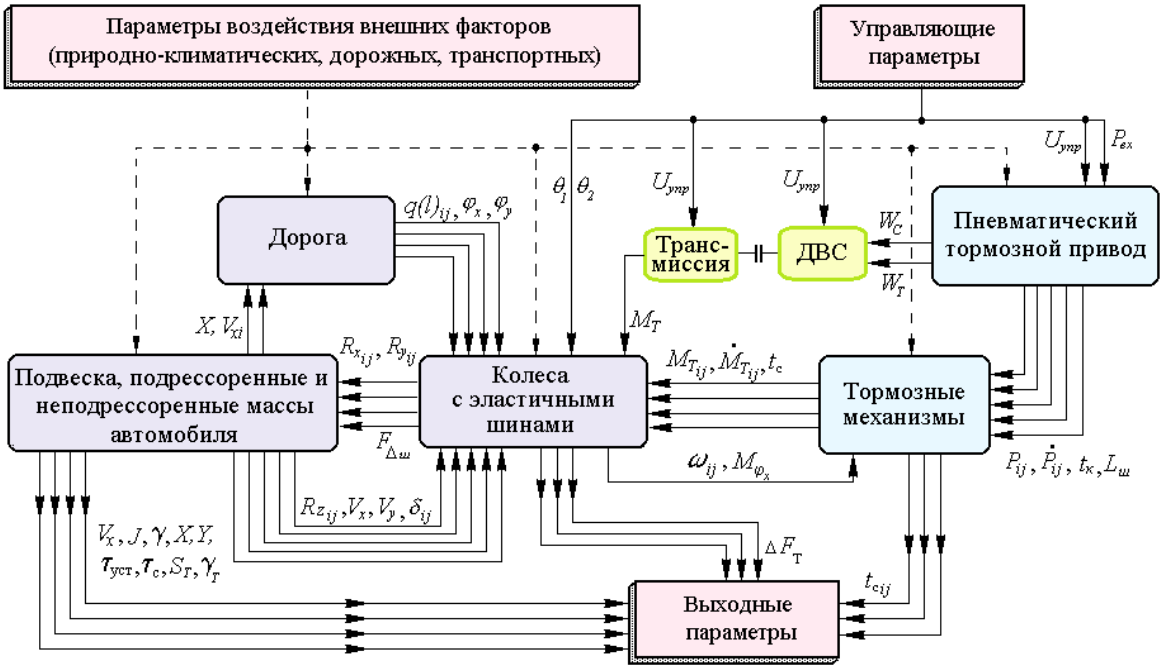


Рис. 6.2. Структурная схема процесса диагностирования тормозной системы автомобиля с пневматическим тормозным приводом.

Так, например, блок «пневматический тормозной привод», имеющий давление сжатого воздуха в системе, равное $P_{вх}$, воспринимает управляющее усилие $U_{упр}$ водителя на педаль тормоза. Это ***входные параметры*** блока «пневматический тормозной привод». ***Выходными параметрами*** блока «пневматический тормозной привод» являются: давление P_{ij} сжатого воздуха в камерах тормозных механизмов; темп его изменения $\dot{P}_{ij}$; время срабатывания привода $t_к$; рабочие ходы $L_ш$ штоков исполнительных аппаратов; управляющие функции W_T отключающие

подачу топлива в двигателе и W_C создающие искусственное сопротивление движению автомобиля на режимах частичного торможения. Аналогично выявляют параметры взаимного влияния для каждого блока исследуемого процесса.

4) После установления причинно-следственных связей приступают к ***составлению математической модели исследуемого процесса***. Как правило, такая модель формируется из математических описаний каждого отдельно взятого блока, входящего в состав структурной схемы исследуемого процесса. Рассмотрим пример составления математического описания для блока «колеса с эластичными шинами», входящей в состав схемы. Колеса, оснащенные эластичными шинами, преобразуют действующие на них кинематические и силовые параметры, в продольные R_{xij} и боковые R_{yij} реакции, определяя показатели процесса торможения автомобиля.

Входными функциями блока «колеса с эластичными шинами» являются: тормозные моменты M_{Tij}, развиваемые тормозными механизмами или тормозом - замедлителем, и их первые производные $\dot{M}_{Tij}$; время срабатывания тормозных механизмов t_c; углы поворота управляемых колес Θ_1 и Θ_2; углы увода эластичных шин δ_{ij}; продольная V_x и боковая V_y составляющие вектора скорости автомобиля; нормальные реакции R_{zij} опорной поверхности в пятне контакта шины с дорогой; коэффициенты продольного φ_x и бокового φ_y сцепления колеса с опорной поверхностью; высоты микронеровностей дороги $q(l)$.

Выходными функциями блока «колеса с эластичными шинами» являются: продольные R_{xij} и боковые R_{yij} реакции; угловые частоты ω_{ij} вращения колес автомобиля; и моменты M_φ сцепления колес с опорной поверхностью; разность тормозных сил ΔF_T колес левой и правой стороны; силы $F_{\Delta ш}$ деформации шин, при движении по дорожным микронеровностям.

В схеме рис. 6.2. блок - «колеса с эластичными шинами» подразумевает рассмотрение всего обширного комплекса действующих на колеса параметров. Мы же постараемся несколько облегчить задачу и рассмотрим процесс составления упрощенного математического описания блока «колеса с эластичными шинами».

В начале, составим расчетную схему (рис. 6.3.) процесса торможения колеса с эластичной шиной и запишем уравнение динамики.

Для описания динамики процесса торможения автомобильного колеса составим уравнение моментов, относительно оси его вращения и

решим относительно старшей производной:

$$\frac{d\omega_к}{dt} = \frac{M_т + M_f - R_x \cdot r_{ко}}{J_к} \qquad (6.1)$$

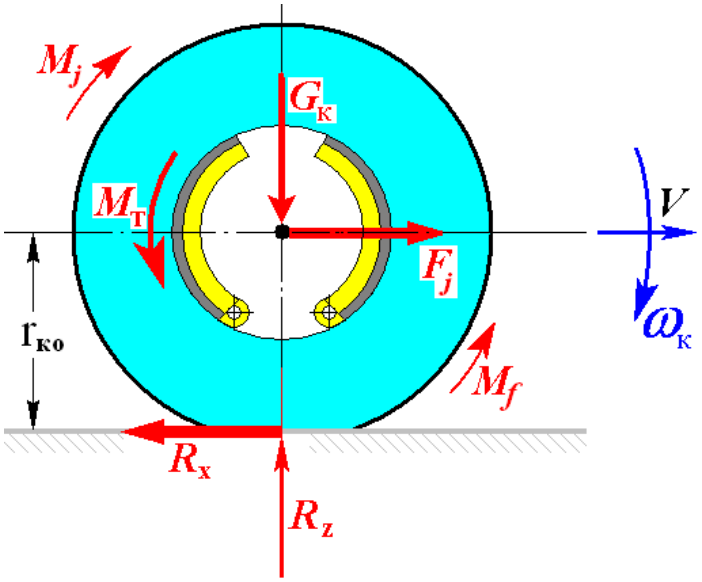


Рис. 6.3. Расчетная схема процесса динамики процесса торможения автомобильного колеса с эластичной шиной

где $\omega_к$ – угловая скорость вращения колеса [$с^{-1}$]; $M_т$ – тормозной момент [Н·м]; M_f – момент сопротивления качению [Н·м]; R_x – продольная реакция (тормозная сила) [Н]; $r_{ко}$ – радиус качения колеса в ведомом режиме (силовой радиус) [м]; $J_к$ – момент инерции колеса [кГ·$м^2$].

Тормозной момент в математической модели может быть задан в виде линейной функции:

$$M_т = K_т \cdot t \qquad (6.2)$$

где $K_т$ – темп нарастания тормозного момента [Н·м/с]; t – координата времени [с].

Момент сопротивления качению определяется по выражению:

$$M_f = R_z \cdot f(v) \cdot r_{ко} \qquad (6.3)$$

где R_z – нормальная реакция от действия нагрузки на колесо $G_к$ [Н]; $f(v)$ – коэффициент сопротивления качению, зависящий от скорости автомобиля.

Если скорость движения автомобиля задана в размерности [м/с], то коэффициент сопротивления качению $f(v)$ рассчитывают по формуле:

$$f(v) = f_0 \cdot \left(1 + \frac{V^2}{1543}\right) \qquad (6.4)$$

где f_0 – значение коэффициента сопротивления качению при нулевом значении скорости V.

Для вычисления реализованной касательной реакции (тормозной силы) R_x воспользуемся формулой:

$$R_x = R_z \cdot f(s) \cdot \varphi_{max} \tag{6.5}$$

где φ_{max} – максимальное значение коэффициента сцепления колеса с опорной поверхностью дороги в области критического проскальзывания колеса; *f(s)* – функция проскальзывания (нормированная *f(S)* - диаграмма).

Математическое описание нормированной *f(s)* – диаграммы представлено в виде функции:

$$f(s) = \sin\left[a_1 \cdot arctg(b_1 S)\right], \tag{6.6}$$

где $\boldsymbol{a_1}$ и $\boldsymbol{b_1}$ коэффициенты, которые определяют вид функции *f(s)*; S – коэффициент проскальзывания пятна контакта шины относительно опорной поверхности дороги:

$$S = 1 - \frac{\omega_к \cdot r_к}{V} \tag{6.7}$$

Для того чтобы вычислить коэффициенты $\boldsymbol{a_1}$ и $\boldsymbol{b_1}$ функции *f(s)* используют экспериментальные φ *(s)* – диаграммы автомобильных шин, внешний вид которых представлен на рис. 6.4, а).

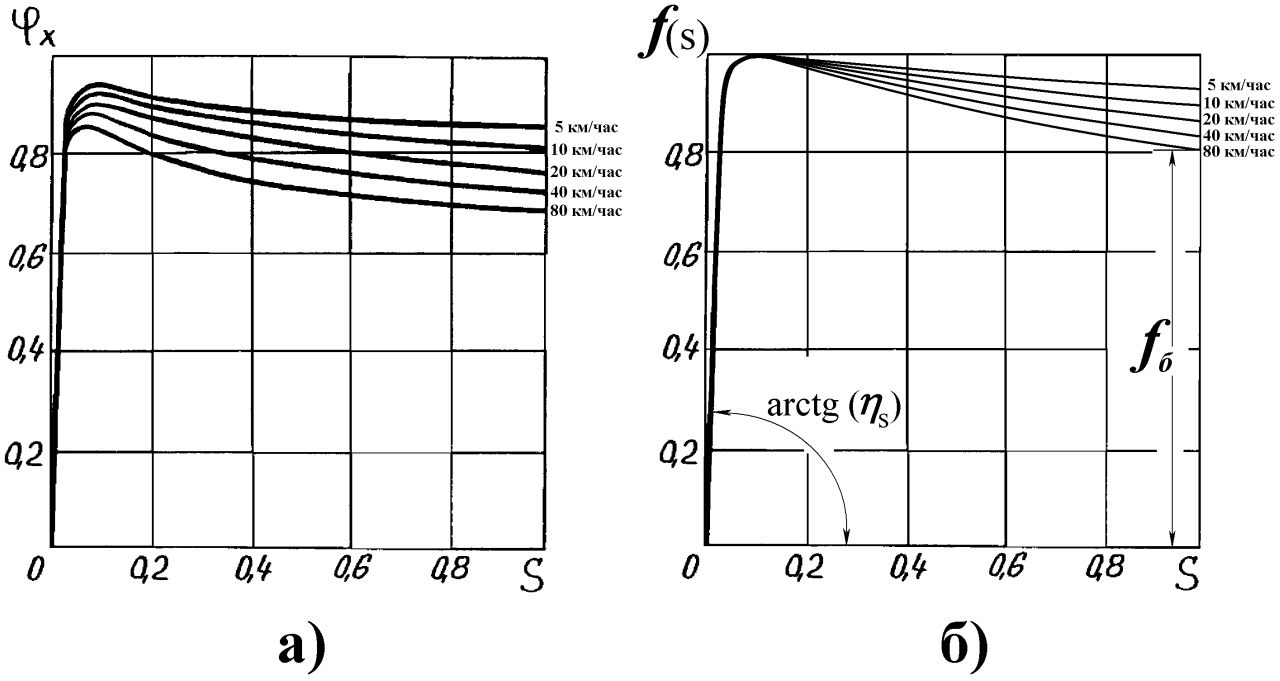


Рис. 6.4. Экспериментальные характеристики автомобильной шины а) - φ *(s)* – диаграммы; б) нормированные

Для этого сначала на каждой $\varphi\ (s)$ – диаграмме определяют максимальное значение коэффициента сцепления φ_{max} колеса с опорной поверхностью дороги в области критического проскальзывания. Затем каждую точку $\varphi\ (s)$ – диаграммы делят на φ_{max}. Частные от деления являются ординатами графика нормированной функции проскальзывания $f(s)$, представленной на рис. 6.4, б).

На графиках (рис. 6.4, б) нормированной функции проскальзывания $f(s)$ определяют два параметра: коэффициент «жесткости» проскальзывания η_s и коэффициент f_δ снижения фрикционных свойств шины в блоке.

Численное значение коэффициента «жесткости» проскальзывания η_s определяется из графика (рис. 6.4, б) в начальной области устойчивого торможения колеса при $\mathbf{S \to 0}$ как отношение:

$$\eta_s = \frac{df(S)}{dS} \tag{6.8}$$

Численное значение коэффициента f_δ снижения фрикционных свойств шины в блоке тоже измеряется на графике (рис. 6.4, б) при $S=1$.

Затем рассчитывается коэффициент K_z используя уравнение:

$$K_z = \frac{[\pi - arc\sin(f_\delta)]}{\eta_s}\ ; \tag{6.9}$$

Далее определяем коэффициента b_{11} по формуле:

$$b_{11} = \frac{\pi}{2K_z} \tag{6.10}$$

Находим коэффициент b_1 из уравнения:

$$b_1 = \frac{(1+b_{11}^2)arctg(b_{11}) - b_{11}}{K_z(1+b_{11}^2) - 1}\ ; \tag{6.11}$$

И в заключении, рассчитываем коэффициент a_1 из выражения:

$$a_1 = \frac{\eta_s}{b_1} \tag{6.12}$$

Таким образом, уравнения 6.1.÷6.12. составляют математическое описание одного из блоков – «Колеса с эластичными шинами» исследуемого процесса, схема которого приведена на рис. 6.2. Аналогично разрабатывают математические описания остальных шести блоков, входящих в состав структурной схемы (рис. 6.2.).

5) На следующем этапе аналитического исследования приступают к

написанию и отладке программы для моделирования исследуемого процесса на ЭВМ. Для этого разрабатывают алгоритм расчетов, представляющий собой строгую последовательность выполнения действий, а также принятых ограничений при моделировании исследуемого процесса.

Часто в математических моделях приходится решать дифференциальные уравнения (например, уравнение 6.1). При этом используют численные методы: метод Эйлера, метод Рунге-Кута и пр. Поэтому программу пишут на одном из алгоритмических языков, позволяющих оперативно решать задачи численного интегрирования. Такими языками являются: MATCHKAD, BASIC, TURBO-BASIC, PASKAL, DELFI, C, C+ и т.п.

а) В начале алгоритма расчета прописывают процедуру ввода исходных данных. Для нашего примера необходимо ввести в программу такие исходные данные, как: V – начальная скорость автомобиля [м/с]; $J_к$ – момент инерции колеса [кГ·м^2]; $М_{т\ max}$ – максимальное значение тормозного момента; $r_{ко}$ – радиус качения колеса в ведомом режиме (силовой радиус) [м]; $K_т$ – темп нарастания тормозного момента [Н·м/с]; f_0 – значение начального коэффициента сопротивления качению; φ_{max} – максимальное значение коэффициента сцепления; значение коэффициента «жесткости» проскальзывания $\boldsymbol{\eta_s}$; значение коэффициента $\boldsymbol{f_\delta}$ снижения фрикционных свойств шины в блоке; шаг интегрирования дифференциального уравнения Δt [с]; время расчета исследуемого процесса – $t_п$ [с].

б) Затем выполняют расчет исходных параметров модели, таких как: начальное значение угловой скорости колеса: $\omega_к = \dfrac{V}{r_{ко}}$; численные значения коэффициентов для расчета нормированной функции проскальзывания $\boldsymbol{K_z}$ - (по формуле 6.9); b_{11}- (по формуле 6.10); b_1 - (по формуле 6.11); $\boldsymbol{a_1}$ - (по формуле 6.12).

в) Затем последовательно решают основные уравнения модели с 6.1 по 6.12. В программу расчета вводят ограничения:

Например: Если $M_т \geq М_{т\ max}$, то $M_т$ присваивать значение $М_{т\ max}$.

г) Интегрирование дифференциального уравнения (6.1) численным методом Эйлера, выполняют при помощи уравнения:

$$\omega_{к\,(i)} = \omega_{к\,(i-1)} - \frac{d\omega_к}{dt} \cdot \Delta t \qquad (6.13)$$

где $\omega_{к\,(i)}$ – значение угловой скорости колеса на i-м шаге интегрирования; $\omega_{к\,(i-1)}$ – значение угловой скорости колеса на предыдущем, (i-1)-м шаге интегрирования; $\frac{d\omega_к}{dt}$ - угловое ускорение колеса, определяемое по формуле (6.1); Δt – шаг интегрирования (*для обеспечение приемлемой точности расчетов* Δt =0,001с. ***Не более***!).

В программе расчета угловой скорости колеса обязательно вводят ограничение: Если $\omega_к \le 0$, то переменной $\omega_к$ присваивать значение 0.

Для расчета времени исследуемого процесса t_i вводят оператор:

$$t_i = t_{(i-1)} + \Delta t \qquad (6.14)$$

где $t_{(i-1)}$ – значение времени на предыдущем шаге интегрирования.

д) Как правило, результаты расчета на модели необходимо визуализировать либо в цифровом, либо в графическом виде (пример на рис. 6.5). Поэтому в программу записывают операторы вывода на экран монитора либо цифровой информации, либо графиков функций, например: $\omega_к = f(t)$; $R_x = f(t)$; $V = f(t)$ и т.п.

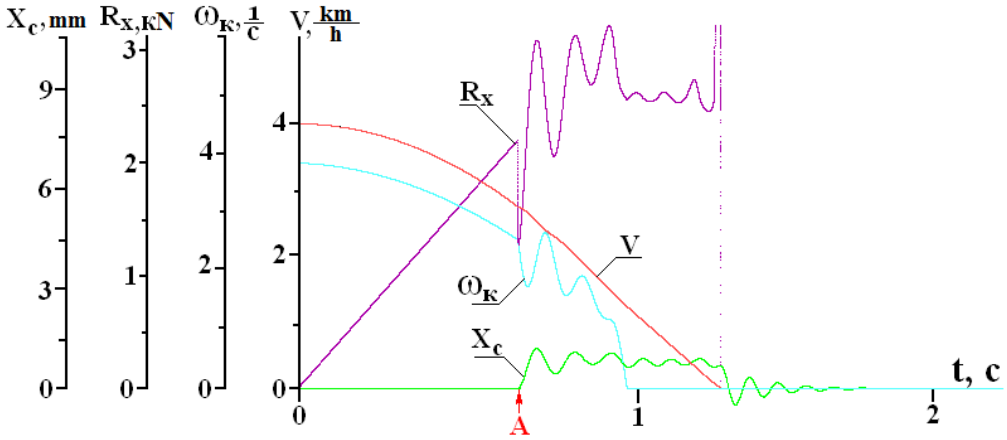


Рис. 6.5. Пример результата расчета параметров процесса торможения автомобильного колеса на платформенном стенде.

е) Решение основных уравнений модели (6.1 ÷ 6.14) рекомендуется решать в цикле. Цикл последовательного решения уравнений модели можно задать либо специальными операторами (предусмотренными в языках программирования) либо написанием в программе условного оператора, например: Если время счета $t \le t_п$ то следовать к первому (по

порядку записи в программе) уравнению модели, в противном случае – прекратить расчеты.

Представленный алгоритм решения математического описания позволяет расчетным путем выполнять исследования процесса торможения автомобильного колеса. ***В процессе отладки программы*** добиваются оптимальной последовательности решения уравнений модели, вводят дополнительные ограничения, оптимизируют параметры вывода результатов расчета на экран и на печать.

После отладки модели выполняют расчеты, на основе которых получают математические выражения выявленных функциональных зависимостей (пример на рис. 6.6), обозначенных в задачах исследования.

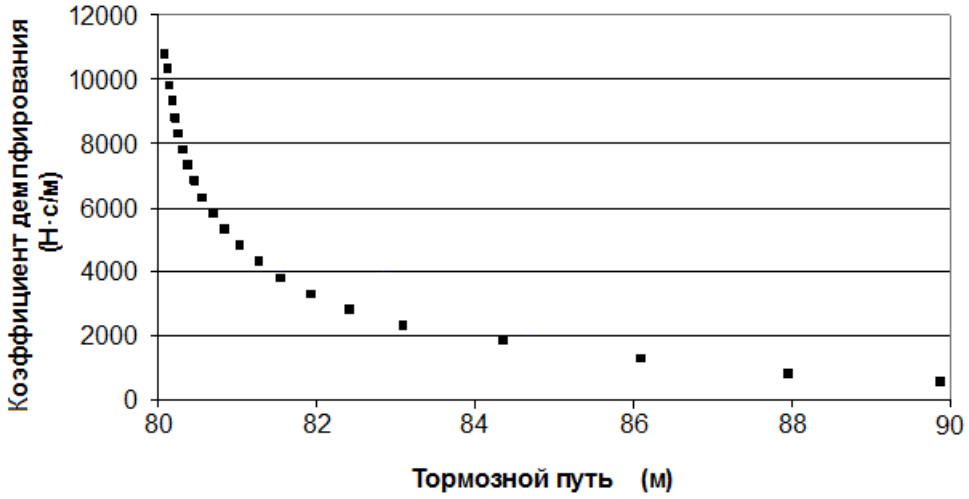


Рис. 6.6. Пример результата расчета тормозного пути автомобиля с функционирующей ABS от коэффициента демпфирования элементов подвески

После выполненных расчетов в процессе моделирования исследуемого процесса выполняют ***анализ полученных результатов*** аналитического исследования. Для подробного анализа, в зависимости от поставленных задач аналитического исследования, применяют как статистические, так и аналитические методы. Анализу подвергают результаты аналитического исследования - графики выявленных закономерностей.

На основании выявленных зависимостей делают выводы о тенденции изменения, например, параметров X объекта исследования при изменении параметров U. Выводы делают о каждой выявленной закономерности.

Приложение 7

Методика проверки адекватности математической модели

Для проверки адекватности математической модели выполняют предварительные расчеты исследуемого процесса. Это необходимо для того, чтобы количественно оценить погрешности расчетов с результатами эксперимента.

Проверку адекватности математической модели выполняют на основе статистических методов.

Для оценки адекватности математической модели системы проводится регрессионный анализ данных, полученных на моделях и в ходе экспериментов.

Регрессия задается линейным уравнением вида:

$$Y = a + b \cdot X + E, \qquad (7.1)$$

где: a и b - параметры модели, E - отклонение от линии регрессии.

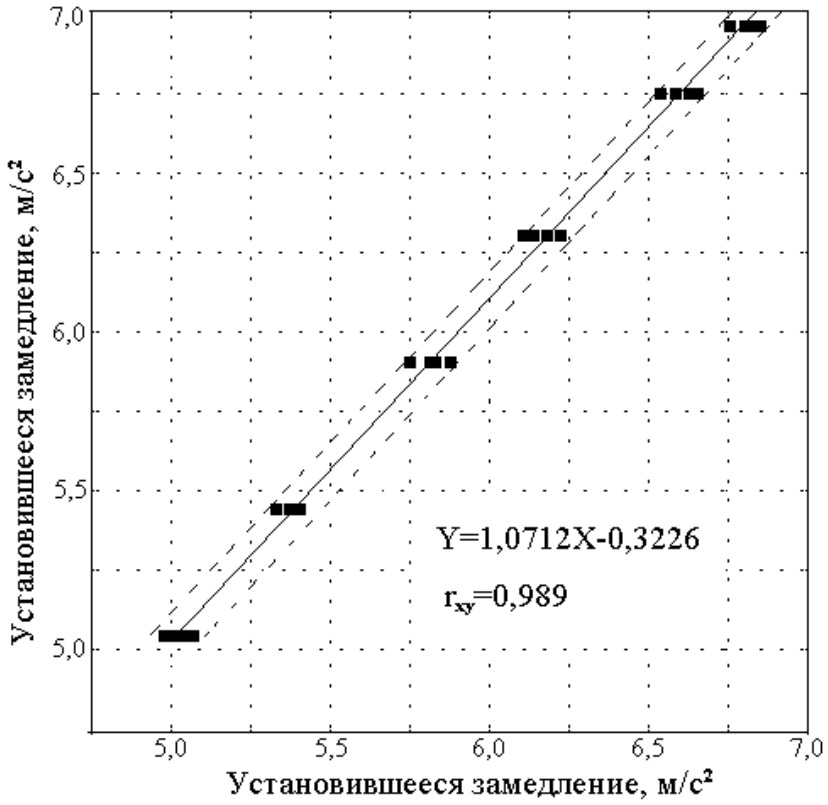


Рис. 7.1. Линии регрессии между данными по модели и экспериментальными данными при торможении автомобиля:
- расчет, ■ - эксперимент

На первом этапе с использованием пакета MIKROSOFT EXCEL рассчитывается значение E по формуле:

$$E = \sqrt{\frac{\sum (y_{\text{ім}} - y_{\text{ie}})}{n-2}}, \qquad (7.2)$$

где: $y_{\text{ім}}$ - данные, полученные на модели; y_{ie} - экспериментальные данные; n - степень свободы.

Критерий значимости корреляционного коэффициента рассчитывается с использованием выражения:

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \qquad (7.3)$$

где: r -корреляционный коэффициент.

Для оценки взаимной связи между переменными рассчитывается коэффициент корреляции, представляющий собой отношение ковариации параметров модели и эксперимента к произведению их стандартных отклонений:

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}_{xy}}{\left(S_x \cdot S_y\right)}, \qquad (7.4)$$

Ковариацией двух случайных величин называется математическое ожидание произведения отклонений X и Y от своих математических ожиданий:

$$\text{cov}[X,Y] = \overline{\left[\left(X - \overline{X}\right) \cdot \left(Y - \overline{Y}\right)\right]}, \qquad (7.5)$$

где X и Y - случайные параметры; $\overline{X}$, $\overline{Y}$ - математическое ожидание параметров X и Y.

Коэффициент корреляции может быть представлен как:

$$r_{xy} = \text{cov}\left[\frac{X - \overline{X}}{\sqrt{DX}} \Big/ \frac{Y - \overline{Y}}{\sqrt{DY}}\right], \qquad (7.6)$$

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}[X,Y]}{\sqrt{D|X| \cdot D|Y|}}, \qquad (7.7)$$

где: X и Y - значения, полученные в ходе эксперимента и на модели; $D(X)$ и $D(Y)$ - дисперсии значений полученных в ходе эксперимента и на модели X и Y; cov[X,Y] - ковариация значений полученных в ходе эксперимента и

на модели *X* и *Y*.

Для расчета коэффициента корреляции наиболее удобна следующая формула:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i \cdot Y_i - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i \cdot \sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{\sqrt{\left\{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2\right\} \cdot \left\{\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right\}}}. \qquad (7.8)$$

В процессе расчетов, для каждой разработанной модели определяется значение t-критерия. Затем, оно сравнивается с критическим значением, определенным по таблицам. Если величина рассчитанного t-критерия как минимум в три раза больше его табличного критического значения, то математическую модель считают адекватной результатам эксперимента.

Для оценки адекватности модели также используют *F*-критерий.

Величина *F* определяется с использованием программы MIKROSOFT EXCEL, в результате проведения дисперсионного анализа. На основании сравнения расчетного значения критерия Фишера с его критическим значением, делается заключение о значимости модели и ее адекватности результатам эксперимента.

Если по результатам расчетов математическая модель исследуемого процесса признаются не адекватной, то производят ***настройку математической модели*** с целью её уточнения или (и) дополнения.

Так, например, в вышеописанной математической модели процесса торможения автомобильного колеса уточнению подлежат такие параметры как: $J_к$ – момент инерции колеса [кГ·м^2]; $K_т$ – темп нарастания тормозного момента [Н·м/с]; $r_{ко}$ – радиус качения колеса в ведомом режиме (силовой радиус) [м]; *f*(v) – коэффициент сопротивления качению; φ_{max} – максимальное значение коэффициента сцепления, а также значения коэффициентов η_s и f_δ определяющих вид функции проскальзывания *f(s)*.

После настройки математической модели повторно проверяют её адекватность с использованием статистических методов.

После того, как получены удовлетворительные результаты количественной оценки адекватности математической модели, приступают к ***моделированию исследуемого процесса***, с целью его аналитического исследования. В процессе аналитического исследования, в соответствии с поставленными задачами, производят варьирование исследуемых параметров процесса. Выявляют и строят графические зависимости интересующих исследователя параметров.

Приложение 8

ФГБОУ ВПО Иркутский государственный технический университет

На правах рукописи

СМОЛИН АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ

МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА СТЕНДАХ С БЕГОВЫМИ БАРАБАНАМИ

05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
Заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор Федотов А.И.

Иркутск 2009 г.

Примечание:
диссертация печатается на стандартных листах белой односортной бумаги формата А4 и должна иметь твердый переплет.

Приложение 9

На правах рукописи

Подпись автора

Фамилия Имя Отчество

НАЗВАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Иркутск 20__ г.

Работа выполнена на кафедре «Наименование» ФГБОУ ВПО «Наименование ВУЗа».

Научный руководитель: **Фамилия Имя Отчество**
учёная степень, учёное звание, должность, место работы

Официальные оппоненты: **Фамилия Имя Отчество**
учёная степень, учёное звание, должность, место работы;

Фамилия Имя Отчество
учёная степень, учёное звание, должность, место работы

Ведущая организация: Полное наименование организации, город

Защита состоится **дд месяц 20__ г. в __:__** часов на заседании диссертационного совета Д 212.073.04 при ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» по адресу: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» и на сайте http://www.istu.edu/structure/54/4393/.

Автореферат диссертации разослан: дд.мм.гг.

Отзывы на автореферат (два экземпляра, заверенные организацией) направлять в адрес диссертационного совета:
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Д 212.073.04
e-mail: ds04@istu.edu; Факс: (3952) 40-58-69

Учёный секретарь
диссертационного совета С.Ю. Красноштанов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Обосновать актуальность решения инженерной (социальной, технико-экономической и пр.) задачи (проблемы) … Обосновать актуальность научного исследования. Указать, отсутствие, каких знаний препятствует решению ... задачи, проблемы. Обосновать необходимость получения новых знаний …

Рабочая гипотеза состоит в том, что качество (эффективность, экономичность, экологическую безопасность и т.д.) …… можно значительно повысить, а затраты на … трудоемкость, непроизводительные простои … можно значительно сократить если …

Целью работы является повышение качества (эффективности, экономичности, экологической безопасности и т.д.) …

Объект исследования – процесс …

Предмет исследования – закономерности, функциональные зависимости (статистические параметры), характеризующие процесс …

Задачи исследования:

1. Разработать математическую модель (описание)… и на его основе научно обосновать …
2. Выполнить исследования процесса … выявить закономерности (функциональные зависимости, статистические параметры и т.п.)… и на их основе разработать метод (методику), позволяющий (*цель работы*);
3. Выполнить проверку результатов научного исследования в (производственных и т.п.) условиях … и дать им технико-экономическую оценку.

Методы и средства исследования. Использование законов …, теорий …, методов …, численных методов и программирования, статистических методов планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных, а также проведения экспериментальных исследований с использованием оборудования на базе современных ЭВМ.

Достоверность полученных результатов обеспечена:

- репрезентативностью выборок экспериментальных данных, применением методов статистической обработки результатов, теорией вероятности и математической статистики;
- Высокими метрологическими показателями систем измерений …
- корректным применением теории (регрессионно-корреляционного анализа и пр.) …., обеспечивающим сходимость результатов расчетных и экспериментальных исследований;
- отсутствием противоречий с результатами ранее проведенных исследований другими учеными;

Научной новизной обладают:

1. Научно обоснованные параметры …
2. Выявленные закономерности…, функциональные зависимости …
3. Регрессионное уравнение… и пр.

Практическая значимость работы. Разработанная методика контроля (прогнозирования и т.д.)… позволяет:

- проектировщикам … – определять …;
- технологам … – значительно снижать затраты … в процессе …. ;
- преподавателям … специальностей технических вузов – повышать качество подготовки специалистов в области …

На защиту выносятся следующие научные положения:

1. (научно обоснованное утверждение, законченная мысль)….
2. (научно обоснованное утверждение, законченная мысль)….
3. (научно обоснованное утверждение, законченная мысль)….

Апробация работы. Материалы исследований обсуждались и получили одобрение на: Международной научно-практической конференции «…» (г. Город, учреждение, дата); Всероссийской научно-практической конференции «…» (г. Город, учреждение, дата); …

Реализация результатов работы. Разработанный метод оценки … прошел производственную проверку и рекомендован ОАО «…». Там же внедрена методика …. Разработанная компьютерная программа … используется в учебном процессе … при подготовке студентов специальности …

Публикации. По теме диссертации опубликовано … работ, общим объемом … условных печатных листов, в т. ч. … публикаций в изданиях перечня ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти (четырех) глав и выводов по работе, изложена на … страницах машинописного текста, включает … таблиц, … рисунка, источников литературы из …. наименований, … приложений на … страницах.

При выполнении данной работы в качестве консультантов принимали участие …, которым автор выражает свою глубокую признательность.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируется цель работы, отмечается научная новизна и практическая ценность исследования, приводятся сведения о публикациях, структуре и объеме работы.

В первой главе проведен анализ работ в области исследования …, который показал, что проблемы совершенствования … отражены в трудах … и ряда других авторов. При этом рассмотрены основные факторы, влияющие на ….

Анализ специальной литературы показал, что наиболее важными параметрами (факторами и т.п.) при решении задачи (проблемы) …

являются: …

Во второй главе представлено теоретическое обоснование (основы) решения задачи (проблемы) …

Разработана структурная схема исследуемого процесса …

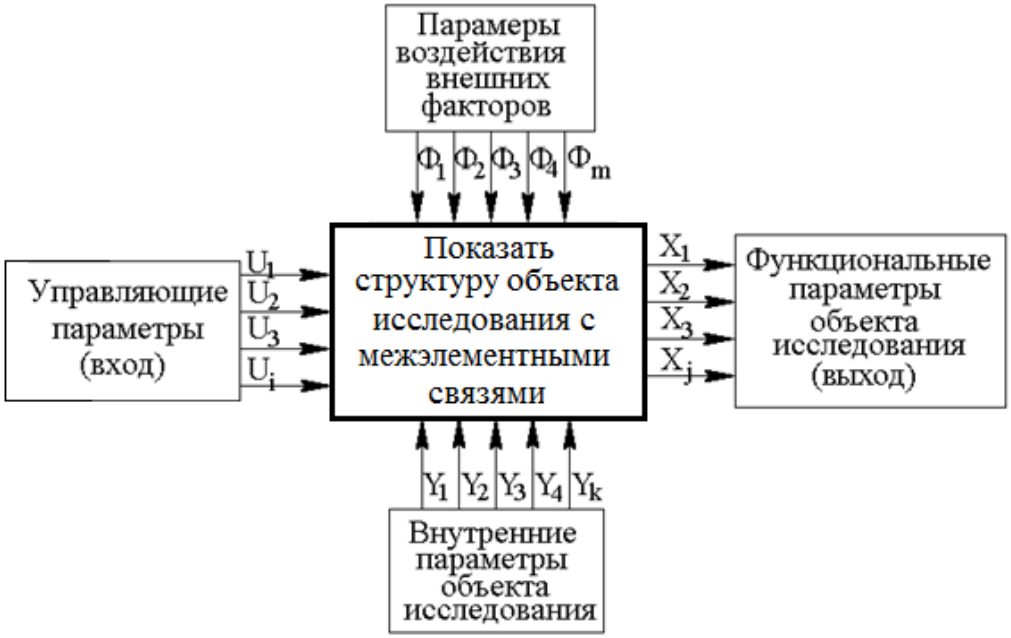


Рис. 1. Структурная схема процесса ….

На основе структурной схемы разработана математическая модель (описание) процесса … Разработаны теоретические предпосылки … Теоретически доказана … Научно обоснован …

В третьей главе представлены методики проведения экспериментальных исследований … Методика планирования эксперимента … Методика оценки адекватности математической модели. Для проведения экспериментальных исследований … использовалось … оборудование. Разработаны системы измерения …. Использованы стандартные методики …

Четвертая глава посвящена результатам проведенного научного исследований. Результаты оценки адекватности разработанного математического описания процесса … использованием методики … показывают…

На основе экспериментальных и аналитических исследований получены результаты …., представленные в табл.1.

Таблица 1

Название таблицы

Заголовок	Заголовок	Заголовок, ед. изм.

В процессе исследований … получен график … (рис. 2).

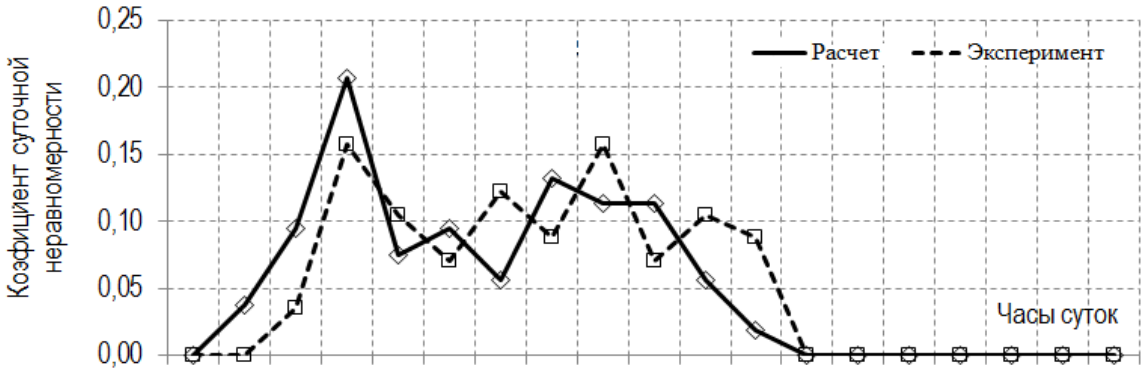


Рис. 2. Название рисунка

В процессе … исследований выявлена закономерность … которая доказывают, что … На основе выявленных закономерностей … разработана методика…, которая позволяет. Производственная проверка результатов выполненного научного исследования выполнялась ... Она показывает …

Пятая глава посвящена технико-экономической оценке результатов проведенного научного исследования. Она показывает ….

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе разработанных автором теоретико-методологических и научно-методических положений, патентов, математических моделей, технико-технологических предложений инновационной направленности решена крупная научная проблема – впервые созданы научные основы методологии …….., разработаны новые и усовершенствованы существующие …… внедрение которых повышают эффективность эксплуатации АТС, и вносят значительный вклад в развитие автотранспортной отрасли страны.

1. Разработанная математическая модель … позволяет …
2. Научно обоснованный (параметр, методика и т.п.) … обеспечивает возможность …
3. Выявленные закономерности (функциональные зависимости, статистические параметры)… доказывают, что ...;
4. Разработанная методика … позволяет … снизить затраты на …. в … раз (на …%) …, что дает возможность значительно, на …% повысить …
5. Производственная проверка результатов научного исследования …, выполнялась в ОАО «…». Технико-экономическая оценка результатов научного исследования показывает, что разработанная методика снижает трудоемкость … на …%, научно обоснованный показатель позволяет снижать себестоимость … спроса в … раз. Годовой экономический эффект от внедрения … составил …

Основные материалы диссертации опубликованы в следующих печатных работах:

- в изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Библиографическое описание по ГОСТ Р 7.0.11
2.
3.

- в научных рецензируемых изданиях и сборниках трудов:

1. Библиографическое описание по ГОСТ Р 7.0.11
2.
3.

Приложение 10

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия».

Научный консультант:	доктор технических наук, профессор **Михайлов Александр Юрьевич**
Официальные оппоненты:	**Фамилия Имя Отчество,** ученая степень, ученое звание, организация / место работы, должность
	Озорнин Сергей Петрович доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО Забайкальский Государственный университет, кафедра «Строительные и дорожные машины», профессор
	Бондаренко Елена Викторовна доктор технических наук, профессор кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВПО Оренбургский Государственный университет
Ведущая организация:	ФГБОУ ВПО Московский государственный машиностроительный университет «МАМИ» г. Москва

Защита состоится «30» ноября 2014 г. в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.073.04 при ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» по адресу: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, корпус «К», конференц–зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» и на сайте: www.istu.edu/structure/54/1319/1189/

Автореферат диссертации разослан: «25» марта 2014 г.

Отзывы на автореферат (два экземпляра, заверенные организацией) направлять в адрес диссертационного совета: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Д 212.073.04, E-mail: ds04@istu.edu; Факс: (3952) 40-50-85

Ученый секретарь диссертационного
совета канд. техн. наук А.Ю. Красноштанов

Примечания:
1. В автореферате должны быть указаны выходные данные.
2. Линии и подстрочные пояснения не печатаются.

Приложение 11

Основные материалы диссертации опубликованы в следующих печатных работах:

- в изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Потапов, А.С. Причины низкой повторяемости диагностических параметров процесса торможения автомобиля на стенде с беговыми барабанами/ А.И. Федотов, А.В. Бойко, А.С. Потапов// Вестник ИрГТУ: Научный журнал №1. – Иркутск, 2008. С.63-71.

2. Потапов, А.С. О диагностировании автомобильных противобуксовочных систем динамическим методом на стендах с беговыми барабанами/ А.И. Федотов, А.С. Потапов// Журнал ассоциации автомобильных инженеров (ААИ) №4(63). – Москва, 2010. – С.23-28

- в научных рецензируемых изданиях и сборниках трудов:

5. Потапов, А.С. Воспроизводимость результатов измерений параметров тормозной системы автомобиля на тормозном стенде с беговыми барабанами / А.И. Федотов, А.В. Бойко, А.С. Потапов// Повышение эффективности эксплуатации автотранспортных средств на основе современных методов диагностирования: Материалы международной научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. С. 26 – 32.

6. Потапов, А.С. К вопросу диагностирования антипробуксовочной системы (системы TRC) / А.И. Федотов, И.М. Григорьев, А.С. Потапов // Проблемы и достижения автотранспортного комплекса: Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ – УПИ, 2008. С. 168 – 171

7. Потапов, А.С Моделирование процесса функционирования противобуксовочной системы автомобиля / А.И. Федотов, А.В. Бойко, А.С. Потапов// Проблемы диагностики и эксплуатации автомобильного транспорта: Материалы II международной научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. С. 197 – 204.

8. Потапов, А.С. О диагностировании автомобильных противобуксовочных систем динамическим методом на стендах с беговыми барабанами / А.И. Федотов, А.С. Потапов// Безопасность движения в городах: сборник научных трудов V Российско – Германской конференции по безопасности дорожного движения. – Иркутск: ИрГТУ, 2010. С. 197 – 204.

9. Потапов, А.С. Моделирование процесса функционирования противобуксовочной системы при разгоне автотранспортного средства на диагностическом стенде с беговыми барабанами/А.И. Федотов, А.В. Бойко, А.С. Потапов// Проблемы диагностики и эксплуатации автомобильного транспорта: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. С. 201 – 224.

- патенты РФ:

10. Пат. 2316438 Российская Федерация, МПК 7 B 60 T 17/22, G 01 L 5/28. Устройство для диагностирования тормозной системы автотранспортного средства / А.И. Федотов, А.С. Потапов, А.Н. Доморозов, М.В. и др. ; заявитель и патентообладатель ИрГТУ.

11. Пат. 2375218 Российская Федерация, МПК 7 B 60 T 17/22, G 01 L 5/28. Способ динамического диагностирования антипробуксовочных систем автомобилей и устройство для его осуществления / А.И. Федотов, И.М. Григорьев, А.С. Потапов; заявитель и патентообладатель ИрГТУ. – № 2008124862/11; заявл. 17.06.2008; опубл.10.12.2009 г.

Приложение 12

Паспорт научной специальности
Эксплуатация автомобильного транспорта

Шифр специальности: 05.22.10.

Формула специальности: "Эксплуатация автомобильного транспорта" – комплексная область науки и техники, занимающаяся исследованием и совершенствованием технологии и организации перемещения пассажиров и грузов, процессами, обеспечивающими эти перемещения, их взаимодействием с природой и обществом. Эта область науки включает исследования эксплуатационных качеств автотранспортных и вспомогательных средств, процессов их эксплуатации, технического обслуживания, сервиса и ремонта и отличается тем, что содержит научные, технические и организационные разработки в области эффективного развития автомобильного транспорта, обеспечения его работоспособности, дорожной, экологической безопасности и ресурсосбережение. Значение решения научных и практических проблем данной специальности для экономики состоит в совершенствовании методов и средств перемещения пассажиров и грузов и процессов, их обеспечивающих, в целях повышения эффективности транспортного обслуживания и минимизации затрат ресурсов и потерь, связанных с ними.

Область исследования:

1. Место и роль автомобильного транспорта в транспортной системе страны, взаимодействие с природой, обществом, прогнозы и пути развития автотранспортного комплекса страны.

2. Оптимизация планирования, организации и управления перевозками пассажиров и грузов, технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей, использования программно-целевых и логистических принципов.

3. Обоснование и разработка требований к рациональной структуре парка, эксплуатационным качествам транспортного, технологического, погрузочно-разгрузочного оборудования и методов их оценки.

4. Эксплуатационные требования к автомобилю, специальные перевозки и эксплуатационные требования к специальным автомобилям: пожарным, рефрижераторам, спортивным; эксплуатационные требования к прицепам и полуприцепам, специальным кузовам.

5. Обеспечение экологической и дорожной безопасности автотранспортного комплекса; совершенствование методов автодорожной и экологической экспертизы, методов экологического мониторинга автотранспортных потоков.

6. Организация безопасности перевозок и движения, обоснование и разработка требований и рекомендаций по методам подбора, подготовки, контроля состояния и режимам труда и отдыха водителей.

7. Исследования в области безопасности движения с учетом технического состояния автомобиля, дорожной сети, организации движения автомобилей; проведение дорожно-транспортной экспертизы.

8. Совершенствование транспортного законодательства и нормативного обеспечения; лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте.

9. Эксплуатационная надежность автомобилей, агрегатов и систем.

10. Закономерности изменения технического состояния автомобилей, агрегатов и систем.

11. Закономерности изменения технического состояния автомобилей и агрегатов, технологического оборудования с целью совершенствования систем технического обслуживания и ремонта, определения нормативов технической эксплуатации, рациональных сроков службы автомобилей.

12. Эффективность и качество эксплуатационных материалов.

13. Технологические процессы и организация технического обслуживания, ремонта и сервиса; методы диагностики технического состояния автомобилей, агрегатов и материалов.

14. Развитие инфраструктуры перевозочного процесса, технической эксплуатации и сервиса.

15. Развитие новых информационных технологий при перевозках, технической эксплуатации и сервиса.

16. Совершенствование методов восстановления деталей, агрегатов и управление авторемонтным производством.

17. Требования и особенности организации технического обслуживания и ремонта автомобилей в особых производствах, природно-климатических и других условиях.

18. Применение альтернативных топлив и энергий на автомобильном транспорте, их влияние на перевозочный процесс и техническую эксплуатацию.

19. Методы ресурсосбережения в автотранспортном комплексе.

20. Разработка требований к персоналу автомобильного транспорта. Совершенствование подготовки и переподготовки специалистов и персонала автомобильного транспорта; прогноз потребности.

Отрасль наук: технические науки

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о порядке присуждения ученых степеней. В ред. пост. Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.
2. Управление диссертационным советом: Практическое пособие / Под общ. ред. проф. Шамхалова Ф.И. // Аристер Н.И., Резник С.Д. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. ИНФРА-М, 2010. 464 с. (Менеджмент в науке).
3. ФедотовА.И. Диагностика автомобиля. Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2012. 467 с. ISBN: 978-5-8038-0787-2, Тираж 1000 экз. 29,5 а.л.
4. Федотов А.И., Бойко А.В. Математическое моделирование процессов функционирования автомобилей. Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2012. 113 с. Тираж: 100 экз. 7,5а.л.
5. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях // Грановский В.А., Сирая Т.Н., Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 288 с.: ил.
6. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ // Петрович М.Л., Давидович М.И. - М.: Финансы и статистика, 1989. -191 с.: ил. (Мат. обеспечение прикладной статистики).
7. Планирование эксперимента и анализ данных // Монтгомери Д., Пер. с англ. – Л.: Судостроение, 1980. – 384 с., ил.
8. Прочность и долговечность автомобиля // Под общей ред. Б.В. Гольда, М., Машиностроение, 1974. 328 с., ил.
9. Точность и достоверность диагностики автомобилей. М., Транспорт, 1980. 188 с.
10. Испытание автомобилей // Учебник для машиностроительных техникумов по специальности «Автомобилестроение» / Балабин И.В., Куров Б.А., Лаптев С.А. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 192 с.: ил.
11. ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно - исследовательской работе. Структура и правила оформления.
12. ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обозначений единства измерений. Единицы величин. Введен в действие с 1 сентября 2003 г.
13. ГОСТ 2.703-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем.
14. ГОСТ 2.728-96. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические. Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА. 4
Научное исследование и результаты научного исследования. 4
Требования ВАК, к диссертациям, представленным на соискание ученой степени 5
Объект научного исследования. 8
Предмет научного исследования 9
Актуальность темы научного исследования 9
Основная идея диссертации, рабочая гипотеза 10
Формулирование цели научного исследования. 11
Формулирование задач научного исследования. 11
Положения, выносимые на защиту диссертации 13
Научная новизна исследования. 14
Практическая значимость результатов исследования 15
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ. 15
Типовая структура диссертации (Первая глава). 16
Название диссертации 18
Типовая структура диссертации (Вторая глава). 19
Типовая структура диссертации (Третья глава). 26
Типовая структура диссертации (Четвертая глава). 29
Типовая структура диссертации (Пятая глава). 34
Типовая структура диссертации (Общие выводы). 41
Результаты работы 43
Общая структура диссертации 44
Требования к оформлению диссертаций. 46
Требования к оформлению диссертаций 47
Требования к оформлению авторефератов 49
Приложение 1 Положение о порядке присуждения ученых степеней. 50
Приложение 2 Заключение диссертационного совета 81
Приложение 3 Экспериментальное научное исследование. 86
Приложение 4 Методика планирования экспериментального исследования. . . . 89
Приложение 5 Прикладные методы математической обработки экспериментальных данных 91
Приложение 6 Аналитические научные исследования. 96
Приложение 7 Методика проверки адекватности математической модели. 105
Приложение 8 Образец титульного листа диссертации. 108
Приложение 9 Примерная структура автореферата кандидатской диссертации. . 109
Приложение 10 Образец второго листа автореферата докторской диссертации. . 115
Приложение 11 Список опубликованных трудов автора (автореферат). 116
Приложение 12 Паспорт научной специальности 05.22.10. 117
Список использованных источников 119
Содержание 120

Федотов Александр Иванович

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ

Учебное пособие

для аспирантов и докторантов специальности 05.22.10
«Эксплуатация автомобильного транспорта»

Подписано в печать 2016. Формат 60х84 1/16

Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,9

Уч.- изд. л. 7,9 Тираж 200 экз. Зак

ИД № 06506 от 26.12.2001

Иркутский государственный технический университет

664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83