

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет»

Факультет «Магистратура»

Д.М. Мордасов

**РЕГЛАМЕНТНЫЕ И СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ
ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ**

Утверждено Методическим советом ТГТУ
в качестве методических указаний по выполнению
курсовой работы для студентов магистратуры,
обучающихся по направлению 150100.68
«Материаловедение и технологии материалов»



Тамбов
2013

Рецензент
д.т.н., профессор В.А. Ванин

Регламентные и сертификационные испытания
материалов и процессов: Метод. указ. /Сост.: Д.М.
Мордасов, Тамбов: ТГТУ, 2013. – 20 с.

Утверждено Методическим советом ТГТУ
(протокол № ____ от _____)

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Для выбранного объекта (материал, изделие, конструктивный элемент, узел, процесс) выявить параметры, определяющие качество и разработать программу и методику испытаний.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Введение.
2. Краткие сведения о производстве (технологическом процессе) и выпускаемой продукции.
3. Разработка программы и методики испытаний.
 - 3.1. Разработка программы испытаний.
 - 3.2. Разработка методики испытаний.
4. Выводы.
5. Список литературы и нормативно-технической документации.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Разработка программы и методики испытаний буровой штанги СБШ 250.
2. Разработка программы и методики испытаний антифрикционного материала П68Г-5.
3. Разработка программы и методики испытаний сварного стыкового соединения полимерных труб.

Студент самостоятельно выбирает тему курсовой работы. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы недопустимо. Он может предложить и свою тему, не указанную в перечне, но она обязательно должна быть согласована с научным руководителем.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Испытания - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

Важнейшим признаком любых испытаний является принятие на основе их результатов определенных решений.

Другим признаком испытаний является задание определенных условий испытаний (реальных или моделируемых), под которыми понимается совокупность воздействий на объект и режимов функционирования объекта.

Определение характеристик объекта при испытаниях может производиться как при функционировании объекта, так и при отсутствии функционирования, при наличии воздействий, до или после их приложения.

Сертификационные испытания - контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств национальным и (или) международным нормативно-техническим документам.

Порядок и условия проведения сертификационных испытаний устанавливаются в документации по сертификации. По результатам этих испытаний проверяется соответствие качества продукции требованиям национальных или международных стандартов.

Эксплуатационные испытания - испытания объекта, проводимые при эксплуатации.

Одним из основных видов эксплуатационных испытаний является опытная эксплуатация. Кроме того, может проводиться подконтрольная эксплуатация, которая в некоторой степени условно может быть отнесена также к эксплуатационным испытаниям. Подконтрольная эксплуатация представляет собой естественную эксплуатацию, ход и результаты которой наблюдаются персоналом, специально предназначенным и подготовленным для этой цели (дополнительным или штатным) и руководствующимся документацией, разработанной также специально для сбора, учета и первичной обработки информации, источником которой служит подконтрольная эксплуатация.

При эксплуатации объекта могут проводиться **механические, климатические, термические, радиационные, электрические, электромагнитные, магнитные, химические и биологические испытания.**

Перечисленные виды испытаний проводят для проверки работоспособности и (или) сохранения внешнего вида изделий в пределах, установленных НТД, в условиях и (или) после воздействия указанных факторов.

Регламентные испытания – разновидность эксплуатационных испытаний, представляющие собой совокупность операций, проводимых через определенные промежутки времени (ежедневно, ежеквартально, ежегодно и т.п.) хранения и эксплуатации объекта с целью контроля его состояния, выявления и устранения неисправностей.

Программа испытаний - организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

Программа испытаний должна содержать методики испытаний или ссылки на них, если эти методики оформлены как самостоятельные документы.

Методика испытаний - организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды

Методика испытаний, определяющая по существу технологический процесс их проведения, может быть оформлена в самостоятельном документе или в программе испытаний, или в нормативно-техническом документе на продукцию (стандарты, технические условия). Методика испытаний должна быть аттестована.

Протокол испытаний - документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Программа и методика испытаний обязательно разрабатывается перед проведением испытаний. Именно в программе и методике испытаний, являющейся основополагающим документом при проведении испытаний, прописывается перечень проверок, необходимых для подтверждения соответствия объекта требованиям технического задания.

Для разработки программы и методики испытаний используется ряд документов, которые включают в себя техническое задание и эксплуатационную конструкторскую документацию. Кроме того, необходимыми могут оказаться и типовые программы или методики, а также прочие нормативные документы.

В Российской Федерации разработка программы и методики испытаний регламентируется стандартом ГОСТ 19.301-79 и руководящим документом по стандартизации РД 50-34.698-90, где прописаны требования не только к процессу создания документа, но также и к его оформлению и содержанию.

Документ «Программа и методика испытаний» должен содержать следующие разделы:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- общие положения;
- объем испытаний;
- материально-техническое обеспечение испытаний;
- метрологическое обеспечение испытаний;
- отчетность по проведенным испытаниям;
- приложения – **методики испытаний**.

Содержание разделов

1. Объект испытаний

В разделе «Объект испытаний» указывают наименование, область применения и обозначение испытываемого объекта.

Перечисленные сведения заимствуются из соответствующих разделов технической документации.

Наименование

Наименование – «Буровая штанга СБШ 250».

Область применения

Буровая штанга предназначена для ...

2. Цель испытаний

В разделе «Цель испытаний» должны быть указаны конкретные цели и задачи, которые должны быть достигнуты и решены в процессе испытаний.

Цель проведения испытаний - проверка соответствия характеристик объекта (продукции) функциональным и отдельным иным видам требований, изложенным в технической документации.

3. Общие положения

Основания для проведения испытаний

Испытания проводятся на основании Приказа Директора ФГУП «...» № __ от «__» __ 20__ г.

Место и продолжительность испытаний

Испытания должны проводиться на объекте заказчика в сроки ...

Испытания продукции должны проводиться согласно разработанной (не позднее такого-то срока) исполнителем и согласованной с заказчиком Программы и методики испытаний.

Ход проведения испытаний заказчик и исполнитель документируют в Протоколе испытаний.

Организации, участвующие в испытаниях

Испытания проводятся комиссией, в состав которой входят представители организаций заказчика и исполнителя. Состав комиссии утверждается Приказом.

В случае привлечения сторонних организаций следует указать их минимальные реквизиты.

4. Объем испытаний

Перечень этапов испытаний

Испытания проводятся в два этапа:

1. ознакомительный;
2. испытания.

Количественные и качественные характеристики, подлежащие оценке

Количественные характеристики – все, что можно взвесить, измерить или просто сосчитать. Качественные – не требующие проведения измерений.

В ходе проведения испытаний оценке подлежат количественные характеристики, такие как:

- ...

- ...

В ходе проведения испытаний оценке подлежат качественные (функциональные) характеристики, такие как:

- ...
- ...

5. Материально-техническое обеспечение испытаний

В состав технических средств должны входить:

- ...
- ...

6. Метрологическое обеспечение испытаний

Приводится перечень мероприятий по метрологическому обеспечению испытаний.

Согласно ГОСТ Р 51672-2000 «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия», под метрологическим обеспечением испытаний понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, необходимых для получения достоверной измерительной информации о значениях показателей качества, а также о значениях характеристик воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях.

7. Отчетность по проведенным испытаниям

В разделе «Отчетность по проведенным испытаниям» указывают перечень отчетных документов, которые должны оформляться в процессе испытаний и по их завершению.

К отчетным документам относят технический отчет о результатах испытаний, включающий в себя

- цель испытаний;
- условия испытаний;
- результаты испытаний в виде Протоколов испытания.
- заключение по результатам инструментального контроля о соответствии требованиям нормативно-технической документации.

Например, в протоколе измерения твердости металла следует указать:

- номер и дату протокола;
- тип используемого твердомера;
- обозначение образца;
- значения и шкалу твердости (указать минимальную, максимальную и среднюю твердость);
- продолжительность выдержки индикатора под нагрузкой (в случае отличия от стандартных условий);
- подписи проводившего испытания и вышестоящего лица.

8. Приложения

В приложения включают перечень методик испытаний, математических и комплексных моделей и т.п.

Методики испытаний разрабатывают с использованием типовых методик испытаний (при наличии). При этом отдельные положения типовых методик испытаний могут уточняться и конкретизироваться в разрабатываемых методиках испытаний в зависимости от особенности системы и условий проведения испытаний. Содержание разделов методик устанавливает разработчик.

В методику испытаний входят следующие блоки:

- оцениваемые характеристики (показатели, свойства) продукции
- порядок и условия проводимых испытаний
- способы анализа, виды обработки и оценки полученных результатов испытаний
- средства, которые используются при испытаниях, при контроле и измерениях
- отчетность (подведение результатов)

Ниже приведен пример выполнения методики измерения (определения).

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ЗОЛЕ ТЭС ПРОДУКТОВ ТЕРМООБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛОВ

*Срок действия
с 1997-07-01
по 2007-07-01*

Настоящий Руководящий документ распространяется на золу-унос, полученную при обычном пылевидном сжигании твердого топлива в котельных агрегатах ТЭС и устанавливает метод определения железосодержащих минералов с помощью фракционного анализа.

Сущность метода заключается в разделении пробы золы-уноса на фракции по удельному весу в бромформе плотностью 2890 кг/м³ и определении массовой доли тяжелой фракции, состоящей из железосодержащих минералов

1. Аппаратура, материалы и реактивы

Весы лабораторные второго класса точности АДП-200М с наибольшим пределом взвешивания 200 г;

шкаф сушильный электрический со стеллажом и отверстиями для естественной вентиляции, обеспечивающий необходимую вентиляцию воздуха, с устойчивой температурой нагрева 105±5°С;

шкаф вытяжной;
 бромформ (разделяющая жидкость) по ГОСТ 5851;
 набор сит по ГОСТ 6613;
 чашки фарфоровые по ГОСТ 9147;
 бумага фильтровальная по ГОСТ 12026;
 спирт гидролизный этиловый по ГОСТ 18300;
 колбы конические стеклянные по ГОСТ 25336;
 воронки стеклянные по ГОСТ 25336;
 ложечка металлическая.

2. Подготовка к испытанию

2.1 Пробы золы-уноса (1 кг) отбирают со всех полей электрофильтров и форкамеры (при отсутствии электрофильтров - из-под батарейных циклонов).

2.2 Отобранные пробы ставят на естественную подсушку на воздухе при температуре 18-20 °С. Затем методом квартования (при отборе проб с батарейных циклонов) готовят усредненную пробу массой 200 г.

2.3 При отборе проб с электрофильтров готовят усредненную пробу золы-уноса массой 200 г путем смешивания проб с различных электрополей. Для этого от каждого поля методом квартования отбирают количество золы-уноса, указанное в таблице 1.

Таблица 1

Количество полей	Форкамера	Массовая доля золы. % с поля			
		1	2	3	4
2	22	60	18		
	отс	77	23	-	-
3	20	58	17	5	-
	отс	72	22	6	
4	20	56	17	5	2
	отс	71	21	6	2

2.4 Для проведения испытаний из усредненной пробы берут 150 г. помещают в сушильный шкаф и при температуре 105±5 °С доводят до постоянного веса.

3. Проведение испытаний

3.1 Пробу золы рассеивают на фракции (более 100. 50 - 100 и менее 50 мкм).

3.2 Разделение юлы проводят порциями.

Порцию золы (10 - 15 г) размером зерен более 100 мкм помещают в фарфоровую чашку, приливают 100 см³ (3/4 объема чашки) бромформа. тщательно перемешивают и дают отстояться в течение 10 мин.

Всплывшую фракцию снимают ложечкой и переносят на фильтр.

Добавляют следующую порцию золы, доливают бромформ. перемешивают и после отстоя также удаляют всплывшую фракцию.

Остатки легкой фракции осторожно сливают в фильтр.

Всю собранную легкую фракцию высушивают при температуре 18-20°C под тягой до исчезновения запаха разделяющей жидкости бромформа.

3.3 Для удаления остатков разделяющей жидкости в осевшую тяжелую фракцию добавляют 100 см³ спирта, перемешивают, сливают в фильтр и высушивают в вытяжном шкафу при комнатной температуре до исчезновения запаха разделяющей жидкости.

3.4 Разделение золы с частицами размером 50 - 100 и менее 50 мкм проводят в соответствии с п. 3.2 - 3.3.

3.5 Из всех выделенных фракций различной дисперсности готовят две пробы. Объединяют между собой все легкие фракции золы с частицами размером более 100. 50 - 100 и менее 50 мкм и таким же образом тяжелые.

3.6. Легкая и тяжелая фракции высушиваются в сушильном шкафу при температуре 105±5°C до постоянного веса и взвешиваются с точностью до 0.001 г.

3.7 Отработанный бромформ и спирт сливают в специальный слив для отходов.

4. Обработка результатов

4.1 Содержание железосодержащих минералов () определяется в % по формуле

...

5. Точность метода

Допустимая погрешность метода приведена в таблице 2.

Таблица 2

Количество тяжелой фракции. %	Максимально-допустимое расхождение результатов. %	
	в одной лаборатории (повторяемость)	в разных лабораториях (воспроизводимость)
До 5	0,2	0,4
5-10	0,3	0,5
Свыше 10	0,5	0,7

5.1 Сходимость

Результаты определений, выполняемые в разное время в одной и той же лаборатории, одним исследователем на одной и той же аппаратуре и из одной и той же пробы, не должны отличаться более, чем на значение, указанное в таблице 2.

5.2 Воспроизводимость

Средние значения результатов определений, выполненных в двух разных лабораториях и взятых из одной и той же пробы, не должны отличаться более, чем на значение приведенное в таблице 1.

6. Оформление результатов испытаний

По результатам испытаний составляют протокол. В протоколе заносят сведения:

- наименование заказчика;
- место и дата отбора проб;
- наименование пробы;
- результаты анализа пробы (количество легкой и тяжелой фракций в %).

Протокол подписывается руководителем лаборатории и ответственным исполнителем.

Пример оформления протокола приведен в приложении А.

7. Техника безопасности

7.1 Помещение в котором проводят работы с тяжелыми жидкостями должно быть

- освещено в соответствии с действующими санитарными нормами;
- защищено от атмосферных осадков и открытого огня;
- оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- иметь чистую проточную воду и слив отходов.

7.2 Сосуды с жидкостями для ведения фракционного анализа должны быть постоянно закрыты и иметь надписи или бирки с названием хранящейся в них жидкости. В помещении, где работают с тяжелыми жидкостями, должна быть вывешена инструкция о правилах обращения с применяемыми жидкостями.

7.3 При работе с тяжелыми жидкостями необходимо соблюдать следующие правила:

- не оставлять жидкости в открытой посуде;
- хранить органические жидкости в посуде с плотно притертой пробкой в вытяжном шкафу;
- немедленно убирать все разливы тяжелой жидкости;
- надевать резиновые перчатки, прорезиненный фартук и защитные очки во время работ, связанных с применением тяжелых жидкостей. При попадании тяжелых жидкостей на тело пораженное место необходимо промыть теплой водой и 2%-ным раствором соды;
- проводить все операции по разделению золы в органических жидкостях в вытяжном шкафу.

7.4 Запрещается:

- брать без резиновых перчаток золу, смоченную тяжелой жидкостью;
- принимать пищу, и курить в помещении, где работают с тяжелыми жидкостями;
- использовать неисправные аппараты, приборы и инвентарь.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Заказчик _____

— Метод анализа - определение железосодержащих минералов в золе методом фракционного анализа.

Номер пробы	Наименование пробы, дата и место отбора	Выход фракций, %	
		легкой	тяжелой

Дата проведения анализа _____
Заведующий лабораторией
Ответственный исполнитель

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Вместе с пояснительной запиской в печатном виде студент обязан представить материалы курсовой работы в электронном виде. Правила представления документов в электронном виде представлены в «Рекомендациях по выполнению работ в электронном виде», являющихся дополнением к СТП ТГТУ 07-97 «Дипломные и курсовые проекты (работы). Правила оформления» (изд. 2005 г.).

Представляемые студентом материалы носят обобщенное название – электронный документ.

Электронный документ (ДЭ) состоит из двух частей: содержательной и реквизитной.

Содержательная часть состоит из одной или нескольких информационных единиц, содержащих необходимую информацию о документе. Содержательная часть может состоять отдельно или в любом сочетании из текстовой, графической, аудиовизуальной информации. Согласно ГОСТ 2.102-68 для текстовых документов к обозначению документа прилагается код ТЭ, для графических документов представленных в электронной форме 2Д.

Содержательная часть представляется в виде электронной записи на оптическом диске (CD или DVD диске) должна отображаться следующим образом:

- папка курсовой работы (обозначение папки – курсовая работа ТГТУ. 465636.024 ДЭ);

- при открытии папки с курсовой работой она делится на папку с текстовыми электронными документами (обозначение папки – текстовые документы к курсовой работе ТГТУ.465636.024 ДЭ) и графическими (если есть графический материал – чертежи или плакаты) (обозначение папки – графические чертежи к курсовой работе ТГТУ. 465636.024 ДЭ);

- в папке с текстовыми электронными документами находятся файлы: например - пояснительная записка, программы и методики испытаний и т.д. (структура в зависимости от задания на курсовую работу);

- каждый текстовый файл должен иметь название и обозначение: например - Пояснительная записка ТГТУ. 465636.024 ТЭ-ПЗ и выполнен в формате «документ Word97-2003»;

- в папке с графическими электронными документами находятся файлы: например – электронный чертеж общего вида; сборочный чертеж в электронном виде, чертеж детали в электронном виде, габаритный чертеж в электронном виде и т.д. (структура в зависимости от задания);

- каждый графический файл должен иметь название и обозначение: например - Схема электрическая ТГТУ.465636.024 2Д-Э1;

Реквизитная часть выполняется в форме информационно-удостоверяющего листа (УЛ). Форма УЛ приведена далее.

В УЛ указывают обозначение электронного документа, к которому он выпущен, фамилии и подлинные подписи лиц, разрабатывающих, согласовывающих и утверждающих соответствующий электронный документ. Подпись лица, разрабатывающего ДЭ и УЛ, и нормоконтролера являются обязательными. В случае недостатка количества строк для подписей допускается увеличение их количества.

Информационно-удостоверяющий лист хранится вместе с электронным документом.

Перечисленные выше документы оформляются студентом самостоятельно.

После защиты, при наличии всех необходимых подписей, удостоверяющие листы (УЛ) вместе с диском, содержащим материалы курсовой работы помещаются в папку-файл и передаются на хранение ответственному на кафедре лицу, о чем составляется акт (см. ниже).

Перечень документов сдаваемых в архив

№№ ПП	Название документа	Обозначение документа	Количество штук	Количество листов
1	Курсовая работа на CD (DVD) диске	ТГТУ. 465636.024 ДЭ	1	-
2	Информационно-удостоверяющий лист	ТГТУ.465636.024 УЛ	1	2

Курсовую работу сдал
согласно перечня

дата, подпись

А.В. Иванов

Курсовую работу принял
согласно перечня

дата, подпись

А.А. Герасимец

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа, вид документа		Примечание
4				Обозначение основного документа
	ТГТУ. 465636.024 ТЭ-ПЗ	Блок дистанционного управления Пояснительная записка к дипломному проекту	КРЭМС гр. Р-52	ТГТУ. 465636.024 ДЭ
	Цель выпуска	Дата выдачи задания	Дата защиты	
	Разработка дипломного проекта	23.03.2010	15.07.2010	
	Разработал	Жоголев	(подпись)	28.06.2010
	Проверил	Белоусов	(подпись)	28.06.2010
	Н. контроль	Шидакова	(подпись)	28.06.2010
	Утвердил	Муромцев	(подпись)	28.06.2010

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа, вид документа		Примечание
12				Обозначение основного документа
	ТГТУ. 465636.024 2Д-К	Блок дистанционного управления Компоновочный чертеж	КРЭМС гр. Р-52	ТГТУ. 465636.024 ДЭ
	Цель выпуска	Дата выдачи задания	Дата защиты	
	Разработка дипломного проекта	23.03.2010	15.07.2010	
	Разработал	Жоголев	(подпись)	28.06.2010
	Проверил	Белоусов	(подпись)	28.06.2010
	Т. контроль	Селиванова	(подпись)	28.06.2010
	Н. контроль	Шидакова	(подпись)	28.06.2010
	Утвердил	Муромцев	(подпись)	28.06.2010

ТГТУ. 465636.024 УЛ	Информационно-удостоверяющий лист	Лист 6	Листов 12
---------------------	-----------------------------------	-----------	--------------

Форма бланка «Пояснительная записка»

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту (работе) по _____
наименование учебной

дисциплины

на тему: _____

Автор проекта (работы) _____ Группа _____
подпись, дата, инициалы, фамилия

Специальность _____
номер, наименование

Обозначение курсового проекта (работы) _____

Руководитель проекта (работы): _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Проект (работа) защищен(а) _____ Оценка: _____

Члены комиссии:

подпись, дата инициалы, фамилия

подпись, дата инициалы, фамилия

подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер:

подпись, дата инициалы, фамилия

Тамбов 20__ г.

Форма бланка «Задание на курсовую работу»

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ № _____
на курсовой проект (работу)

Студент _____ код _____ группа _____
фамилия, инициалы

1. Тема _____

2. Срок представления проекта к защите
«__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования (научного исследования) _____

4. Перечень разделов пояснительной записки

4.1 _____

4.2 _____

4.3 _____

4.4 _____

4.5 _____

4.6 _____

4.7 _____

Оборотная сторона бланка «Задание на курсовую работу»

5. Перечень графического материала _____

Руководитель проекта (работы): _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Форма первого листа пояснительной записки

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Анализ исходных данных.....	9
1.1 Условия эксплуатации.....	9
1.2 Предельные параметры внешнего воздействия.....	10
1.3 Анализ базовой конструкции.....	11
1.4 Блок-схема проектируемого БУ.....	12
1.5 Описание работы электрической схемы.....	18
1.6 Подбор элементной базы.....	18
1.7 Предварительный расчет надежности.....	19
1.8 Анализ теплового режима.....	20
2 Конструирование блока управления.....	24
2.1 Выбор конструкции блока испособа охлаждения.....	24
2.2 Компоновка блока.....	25
2.2.1 Расчет показателей.....	27
2.3 Разработка несущей конструкции.....	30
2.3.1 Расчет элементов шасси.....	31
2.3.2 Выбор покрытий.....	33
2.4 Конструирование передней панели.....	33
2.4.1 Требование к конструированию изделий из пластмасс, выбор пластмассы и клея.....	34
2.5 Конструирование печатного узла.....	37
2.5.1 Выбор типа печатной платы.....	38
2.5.2 Базисный материал для ПП.....	39
2.6 Применение САПР.....	40

					ТГТУ. 170514.006 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приставка СТВ1 Пояснительная записка	Листов	Лист	Листов
Разраб.	Попов	10.5.99					1	130
Проб.	Орлов	15.5.99						
Исполн.	Орлов	15.5.99						
Изм.	Серов	17.5.99						

ГАПС, гр. М-54

Копиробал

Формат А4