

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

А.А. Дзино, Ю.В. Татаренко

**ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ  
И РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНЫХ ЗАПИСОК  
К КУРСОВЫМ ПРОЕКТАМ,  
ВЫПУСКНЫМ БАКАЛАВРСКИМ РАБОТАМ  
И МАГИСТЕРСКИМ ДИССЕРТАЦИЯМ**

Учебно-методическое пособие

 УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург

2016

УДК 621.56

**Дзино А.А., Татаренко Ю.В.** Оформление чертежей и расчетно-пояснительных записок к курсовым проектам, выпускным бакалаврским работам и магистерским диссертациям: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 37 с.

Приведены основные положения и рекомендации по выполнению ВКР бакалаврами и магистрами. Дана характеристика содержания расчетно-пояснительной записки и графической части ВКР и курсовых работ. Сформулированы необходимые требования, связанные с оформлением расчетно-пояснительных записок и графической части ВКР.

Предназначено для бакалавров направления подготовки 16.03.03 и магистрантов направления подготовки 16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения по дисциплинам «Дипломное проектирование» и «Магистерская диссертация» всех форм обучения.

**Рецензент: доктор техн. наук, проф. В.А. Пронин**

**Рекомендовано к печати Советом факультета холодильной, криогенной техники и кондиционирования, протокол № 3 от 30.11.2015 г.**



**Университет ИТМО** – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 – 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016

© Дзино А.А., Татаренко Ю.В., 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	5
1.1. Общие сведения .....	5
1.2. Рекомендации по верстке и структуре расчетно- пояснительной записки ВКР или курсового проекта.....	8
2. ПРАВИЛА КОМПЬЮТЕРНОГО НАБОРА ТЕКСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	14
2.1. Физические величины .....	14
2.2. Формулы .....	15
2.3. Таблицы.....	17
2.4. Иллюстративный материал.....	18
3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ В РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	21
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	22
5. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ВКР .....	25
6. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	28

## ВВЕДЕНИЕ

Работа над выпускной квалификационной работой (ВКР) является заключительной частью подготовки бакалавра или магистра за период его обучения в университете. Она дает возможность обобщить и углубить те теоретические знания, которые получены бакалаврами или магистрами за весь период обучения и содействуют развитию его творческих способностей.

ВКР бакалавра – это первая самостоятельно выполняемая инженерная работа молодого специалиста.

При выполнении ВКР бакалаврами или магистрами приобретаются навыки творческого использования знаний, полученных в результате изучения общетехнических и специальных дисциплин, для самостоятельного решения теоретических или инженерных задач, связанных с проведением научного исследования, расчета и конструирования холодильных машин и технико-экономических обоснований принятых решений.

ВКР может быть направлена на развитие научно-технических или проектно-конструкторских интересов.

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР и ее направленности.

Обычно ВКР, в которой должны быть элементы научного исследования, выполняют бакалавры или магистры, которые проходят обучение на специальной кафедре, в течение значительного промежутка времени принимают участие в выполнении научной работы, проводимой на кафедре под руководством преподавателя кафедры.

Бакалавр или магистр может сам предложить тему ВКР с необходимым обоснованием ее целесообразности.

В случае отсутствия такого предложения со стороны выпускника тема ВКР предлагается бакалавру или магистру кафедрой.

Закрепление темы ВКР осуществляется преподавателем кафедры, отвечающим за организацию ВКР по кафедре. Одновременно с закреплением темы решается вопрос и о назначении руководителя, темы ВКР.

ВКР может выполняться бакалавром или магистром как под руководством преподавателя или научного сотрудника кафедры, так и под руководством работника промышленного предприятия, научно-исследовательского или проектного института, с которыми связана

кафедра по научно-исследовательской или практической деятельности.

Тема ВКР, а также руководитель, утверждается заведующим кафедрой и после представления кафедры назначается приказом ректора Университета ИТМО.

В соответствии с темой ВКР для студента определяется место преддипломной практики, при прохождении которой ему необходимо собрать данные, которые могут быть использованы при выполнении им ВКР.

К работе над ВКР допускаются лишь те бакалавры или магистры, которые к моменту начала работы над ВКР выполнили весь объем общетехнической, инженерной и специальной подготовки, который предусмотрен учебным планом по данному направлению, а также успешно защитили отчеты по преддипломной практике и сдали государственный аттестационный экзамен.

В данном учебно-методическом пособии изложены основные требования при подготовке пояснительных записок ВКР и курсовых проектов, оформления графического материала.

## **1. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### *1.1. Общие сведения*

Начало работы над ВКР начинается с выдачи бакалавру или магистру официального задания, которое оформляется руководителем на специальном бланке (прил. 1). В этом задании в соответствии с темой, утвержденной приказом ректора, должны быть отражены следующие данные:

- исходные данные, представленные для выполнения заданной темы;
- содержание расчетно-пояснительной записки с указанием всех необходимых разделов, которые должны быть выполнены бакалавром или магистром;
- содержание и объем графической части ВКР;
- наличие дополнительных разделов, являющихся обязательными при выполнении ВКР с указанием консультантов, которые обеспечивают руководство работой бакалавра или магистра при выполнении этих разделов.

На бланке задания должны быть обязательно проставлены даты выдачи задания бакалавру или магистру руководителем ВКР, получения студентом задания и даты представления законченной ВКР на кафедру.

Даты выдачи и приема к исполнению ВКР обязательно должны быть подтверждены подписями руководителя ВКР и бакалавром или магистром.

На бланке задания обязательно должна быть ссылка на номер и дату приказа ректора Университета ИТМО об утверждении данной темы ВКР. Полностью оформленный бланк задания затем представляется на утверждение заведующему кафедрой.

Этот бланк задания является основным документом для выполнения темы ВКР и по ее окончании располагается после титульного листа расчетно-пояснительной записки. Все разделы ВКР, указанные в задании, должны быть полностью выполнены и должны быть отражены в составе материалов, приведенных в расчетно-пояснительной записке и графической части ВКР.

Аналогично, бланк задания для выполнения курсового проекта после его окончания располагается после титульного листа расчетно-пояснительной записки к курсовому проекту.

Хотелось бы особо отметить необходимость тщательной проработки выпускником и руководителем ВКР плана-графика работы над ВКР. С четким закреплением определенных дат окончания этапов работы над ВКР. Эти даты могут быть привязаны к датам кафедральной проверки работы выпускника над ВКР, которая должна проводиться на кафедре не реже одного раза в месяц.

Выпускники, которые имеют серьезное отставание в ходе работы над ВКР и не представившие законченную выпускную квалификационную работу в срок, по представлению кафедры могут быть не представлены к защите ВКР.

В качестве темы ВКР, содержание которой указано в задании на ВКР, бакалаврам или магистрам может быть предложено решение различной научно-технической задачи.

Например, выполнение ВКР среднетемпературной холодильной машины с маслозаполненным винтовым компрессором, холодильной машины с поршневым компрессором для системы кондиционирования, агрегатированной холодильной машины для сельскохозяйственных комплексов, абсорбционного термотрансформатора

для обогрева здания, холодильной машины с турбокомпрессором и другие.

Обычно часть ВКР, выполняемых по кафедре холодильных машин и НПЭ, связана с проектированием поршневых, винтовых и центробежных холодильных машин, абсорбционных водоаммиачных холодильных машин, абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин и различного другого машинного оборудования, применяемого в холодильной технике [8].

Темы ВКР, разрабатываемые на кафедре холодильных машин и НПЭ, связаны с разработкой и созданием экспериментального стенда для решения заданной научной задачи, или работой на имеющемся на кафедре экспериментальном стенде с целью сбора опытных материалов и их последующей обработки и обобщения, или с математическим моделированием того или иного процесса, составлением алгоритма его расчета и программы расчета на ЭВМ, с целью технического решения данной задачи, используя машинный эксперимент [6].

*При этом необходимо иметь в виду, что за принятые в ВКР технические или научные решения и за правильность всех вычислений отвечает выпускник – автор выпускной квалификационной работы.*

Полностью выполненная по ЕСКД ГОСТ 2.105-95 ВКР или курсовой проект, состоящие из расчетно-пояснительной записки и графического материала представляются бакалавром или магистром на кафедру в срок, указанный в задании на дипломное проектирование или работу над магистерской диссертацией. При этом титульный лист расчетно-пояснительной записки должен быть оформлен в соответствии с приложением № 1 или № 2 и иметь подписи всех лиц, указанных на титульном листе.

Графическая часть ВКР также должна быть подписана выпускником, руководителем и консультантами, имеющими отношение к разработке данного аппарата, узла или входящих в него деталей.

Помимо основной технологической части для всех ВКР магистров обязательными частями являются экономика и безопасность жизнедеятельности.

Направление и объем работы, которая должна выполняться выпускником – магистром по этим разделам определяет консультант, выделенный соответствующей кафедрой для работы с магистрами по этим разделам и уточняется с основными руководителями ВКР.

## *1.2. Рекомендации по верстке и структуре расчетно-пояснительной записки ВКР или курсового проекта*

Для расчетно-пояснительной записки ВКР рекомендуется использовать следующую структуру:

- Титульный лист (прил. 2)
- Задание на ВКР (прил. 1)
- Отзыв рецензента о ВКР
- Отзыв научного руководителя о ВКР (прил. 4)
- Аннотация ВКР (прил. 3)
- Содержание
- Основной текст
  - Введение
  - Основной текст
  - Заключение
- Список литературы
- Приложения

За титульным листом помещается задание на ВКР, утвержденное заведующим кафедрой.

Нумерация страниц в расчетно-пояснительной записке делается сквозная, начиная с листа задания на дипломный проект и заканчивая последней страницей списка использованной литературы, должны быть пронумерованы рисунки и таблицы, располагаемые на отдельных листах.

*Содержание расчетно-пояснительной записки* начинается с введения и содержит указание номера начальной страницы каждого раздела и подразделов. В разделе введение, объем которого обычно составляет от 10 до 15 страниц, излагаются перспективы развития данного направления холодильной техники, ее роль в развитии народного хозяйства и отмечена в этой связи необходимость данной разработки, выполняемой в ВКР.

Разделы и подразделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами, быть краткими и соответствовать содержащимся в них материалам. У каждого раздела или подраздела должен быть указан порядковый номер страницы, соответствующий его началу. Номер страницы проставляется арабскими цифрами без точки в правом нижнем углу.



Каждый раздел записки необходимо начинать с нового листа, а каждый пункт текста записывать с абзаца. Наименование разделов записываются в виде заголовков. Перенос слов в заголовках не допускается. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 10 мм.

Любой из разделов записки может состоять из нескольких глав, каждая глава из нескольких параграфов, каждый параграф может состоять из нескольких пунктов, например: 1 – первый раздел, 1.2 – вторая глава первого раздела, 1.2.1 – первый параграф второй главы первого раздела и т.д.

Для ВКР примерный план основных разделов текста может быть следующий:

Глава 1. Литературный обзор: критический анализ современного состояния вопроса и методов обобщения результатов экспериментов по данным отечественных и зарубежных литературных источников, а так же выводы по обзору и задачи исследований.

Глава 2. Описание экспериментального стенда, установки или расчетного метода. При проведении экспериментального исследования с помощью ЭВМ должен быть приведен алгоритм для разрабатываемой программы с подробным пояснением последовательности расчета и оценки влияния величин, принимаемых в расчете на получение необходимого объема экспериментального материала. В этом же разделе определенный объем должен быть посвящен вопросу планирования эксперимента.

Глава 3. Описание методики измерений и обработки опытов, оценка погрешностей и определение расчетных или опытных величин. Если в дипломной работе выполняется машинный эксперимент с использованием ЭВМ, то в этом разделе приводится программа его проведения со всеми необходимыми пояснениями.

Глава 4. Результаты экспериментального исследования или математического моделирования, если исследования проводятся с помощью ЭВМ. Должна быть дана оценка возможной погрешности полученных результатов и представлены данные их обработки с получе-

нием графических или аналитических зависимостей, а также сопоставление полученных результатов с исходными теоретическими положениями или результатами других авторов. В заключение должны быть приведены рекомендации по практическому использованию полученных результатов и границах их применения.

В главах 2–4 должно быть четко указано, на основе каких данных выполнялась работа и что сделано непосредственно выпускником.

*Еще один из вариантов наполнения основных разделов ВКР:*

Глава 1. Выбор на основании литературного анализа конструктивной схемы машины в соответствии с последними достижениями в области создания компрессорных и расширительных машин. Характеристика рабочего вещества [7].

Глава 2. Выбор и расчет исходных данных, необходимых для выполнения проекта. Определение параметров узловых точек процессов. Тепловой расчет цикла холодильной машины, на основании которого определяются основные конструктивные параметры машины.

Глава 3. Конструктивные и прочностные расчеты холодильного компрессора. Для поршневых компрессоров проводится анализ кинематики и динамики машины, который позволяет судить о величинах силового воздействия на кривошипно – шатунный механизмы и правильности выбора принципиальной схемы машины и ее отдельных элементов [8]. Для проектов, связанных с проектированием машин, прочностные расчеты выполняются для коленчатого вала, поршней, рабочих колес и т.п. Например: для центробежных компрессоров это расчет осевых сил, действующих на ротор компрессора, расчет думмиса и рабочих колес, расчет критической частоты вращения ротора.

Глава 4. Расчет теплообменных аппаратов, комплектующих холодильную машину, в состав которого входит тепловой, конструктивный, гидравлический, а для некоторых из них и прочностной расчет. Обычно прочностные расчеты делаются для тех аппаратов, которые затем отражены в графической части проекта. Подробные прочностные расчеты делаются в проектах, где разрабатываются конструкции емкостей.

В настоящее время на кафедре холодильных машин и низкопотенциальной энергетики Университета ИТМО разработано значительное количество программ для расчетов с помощью ЭВМ различных компрессоров и аппаратов холодильной техники, которые успешно используются бакалаврами и магистрами в ряде учебных дисциплин. При выполнении ВКР необходимо максимально использовать эти программы, так как с их помощью можно выполнить большой объем вариантных расчетов с целью получения оптимальных конструкций компрессоров и аппаратов [6].

Наряду с этим целесообразно при выполнении ВКР разработать и использовать в расчетах самостоятельно составленную программу для расчета на ЭВМ отдельных процессов или аппаратов.

Содержание дополнительных разделов записки ВКР (охрана труда и техника безопасности, экономическая часть, мероприятия по гражданской обороне) определяются консультантами по этим разделам ВКР.

В заключении в записке должны быть кратко сформулированы основные результаты и выводы, в которых должны быть отражены те достижения, которые были получены при выполнении данной работы дипломником, и в какой мере они соответствуют новейшим научно-техническим достижениям в области холодильной техники.

Последними разделами расчетно-пояснительной записки являются список литературы и приложения.

Пояснительная записка должна иметь сквозную нумерацию.

Расчетно-пояснительная записка выполняется на листах формата А4, ориентация страницы – книжная.

Оптимальный размер (кегель) основного шрифта: Times New Roman кегль – 14, интервал межстрочный – одинарный (рис. 1), отступ первой строки (абзац) – 15 мм, выравнивание – по ширине.

Поля (рис. 2):  
верхнее – не менее 28 мм,  
нижнее – не менее 33 мм,  
левое – не менее 21 мм,  
правое – не менее 30 мм.

Нумерацию страниц рекомендуется размещать в центре нижнего колонтитула по центру (рис. 3).

### Параметры форматирования заголовков:

шрифт: Arial, кегль 14;

абзац: выравнивание – по центру без отступа;

заголовок 1-го уровня – шрифт полужирный, буквы прописные;

заголовок 2-го уровня – шрифт полужирный;

заголовок 3-го уровня – шрифт обычный;

точка в конце заголовка не ставится.

Использовать в иллюстрациях полутонные заливки не рекомендуется, так как мелкий растр воспринимается либо сплошным черным, либо в виде грязных пятен [5]. Рекомендуется использовать штриховку.

Расчетно-пояснительную записку следует распечатать на лазерном принтере с разрешением не менее 300 dpi (точек на дюйм) и сброшюровать в папку ВКР или курсового проекта.

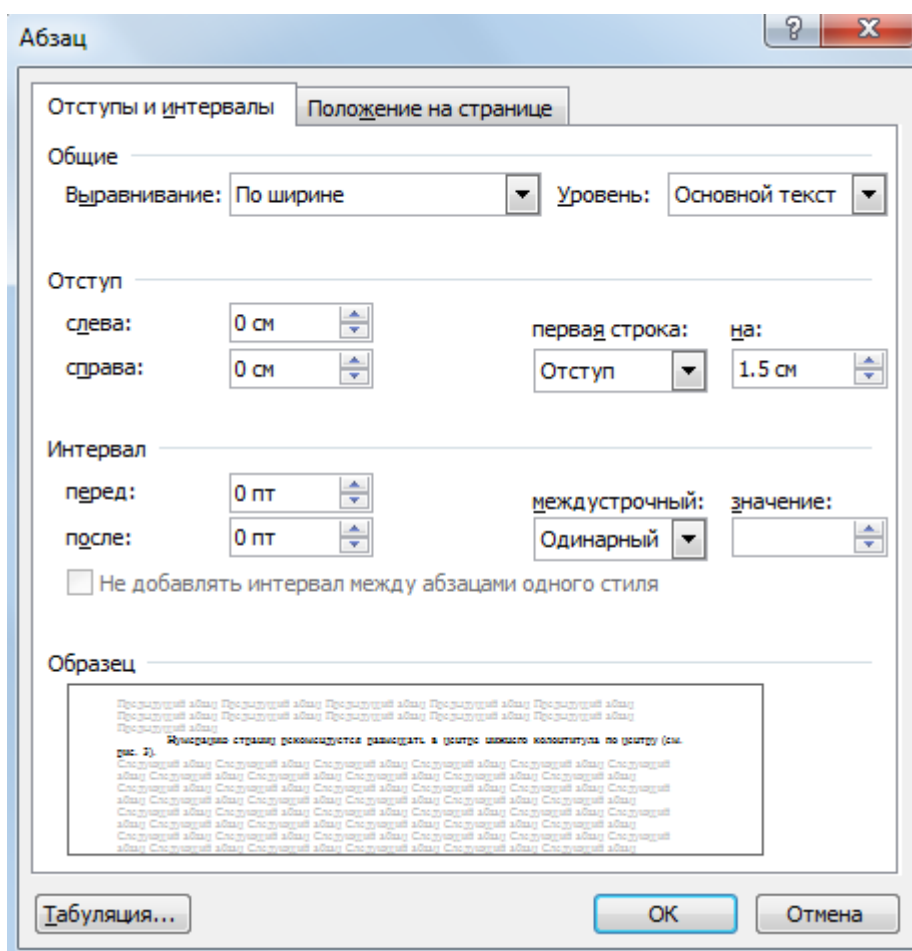


Рис. 1. Рекомендуемые параметры для абзаца

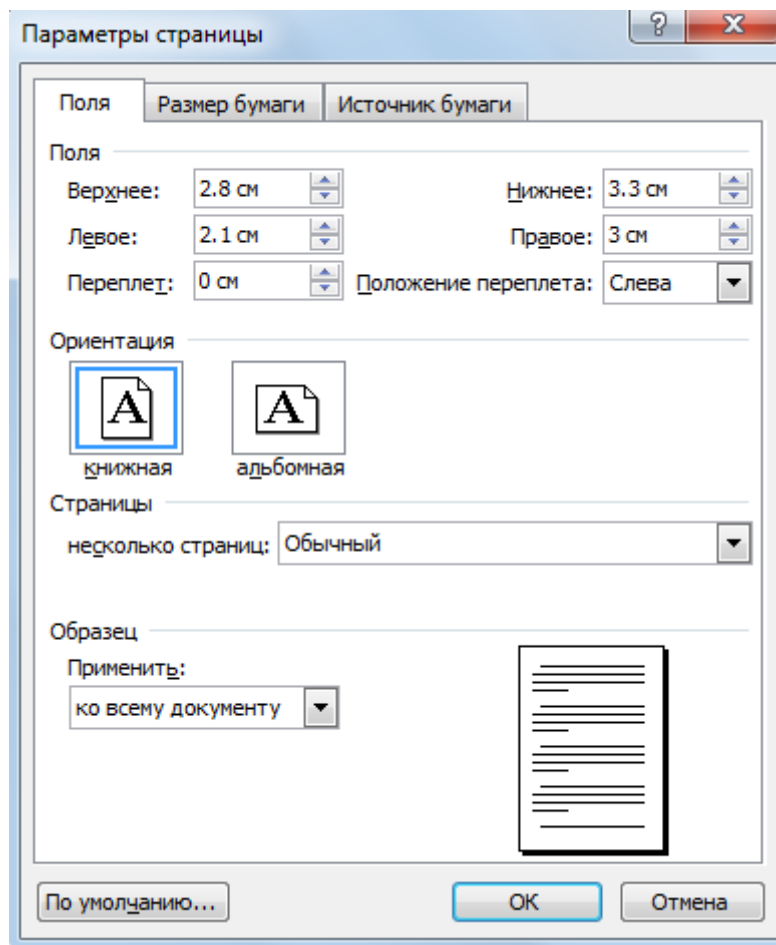


Рис. 2. Рекомендуемые параметры для страницы

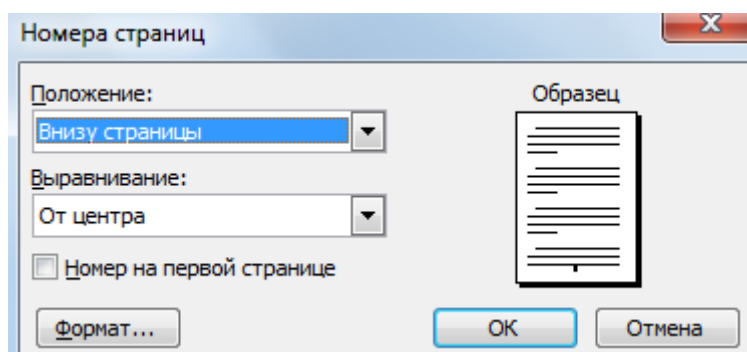


Рис. 3. Рекомендуемые параметры для номера страницы

## 2. ПРАВИЛА КОМПЬЮТЕРНОГО НАБОРА ТЕКСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 2.1. Физические величины

В расчетно-пояснительной записке все физические величины следует применять только в системе СИ (Международной системе единиц). Как исключение, параллельно с единицами СИ можно приводить значения в единицах не системы СИ, например, в случае эксплуатации средств измерения, отградуированных во внесистемных единицах [2].

Наименования, обозначения и правила применения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин», технологическим стандартам и рекомендациям международных организаций: ИСО, МЭК, МОЗМ и др.

Не следует путать термин «физическая величина» (т.е. свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов) и «значение физической величины» (оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц).

Русские наименования единиц физических величин набирают строчными буквами прямым шрифтом (например, 50 с), а единиц, названных в честь ученых – прямым с прописной буквы, если наименование этой единицы указывается при цифре, т. е. в сокращенной форме (220 Вт). Без цифрового значения все единицы следует писать полностью и со строчной буквы (несколько ватт).

Единицы, представляющие собой дробь, пишутся с предлогом «на»: джоуль на килограмм, а зависимости от времени – с предлогом «в»: метр в секунду.

Обозначения приставок пишутся со строчной или прописной буквы в зависимости от правила написания приставки: км, МВт, кПа.

Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку). Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять неразрывный пробел, в том числе перед °С или %: 42 °С, 75 %, 80 кВт.

Точка в конце сокращенных обозначений единиц не ставится, за исключением сокращения слов, не являющихся самостоятельными единицами: 750 мм рт. ст.

## 2.2. Формулы

Используемая терминология и определения должны быть едиными и соответствовать установленным стандартам или общепринятым в научно-технической литературе.

В пояснительной записке допускаются следующие сокращения:

- установленные правилами русской орфографии, а также соответствующими государственными стандартами ГОСТ 7.32-2001 [2];
- установленные в данном документе. Полное название должно быть приведено при первом упоминании в тексте с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, а при последующих упоминаниях следует употреблять только сокращенное название или аббревиатуру.

После каждой формулы, приведенной в тексте, должна быть приведена расшифровка значений, символов и числовых значений, входящих в формулу. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него. Номер формулы ставят с правой стороны листа в круглых скобках на уровне формулы. При ссылке на формулу в тексте следует писать, например, "В формуле (1)...".

При работе с редактором формул должны использоваться размеры и стиль в соответствии с рис. 4, 5.

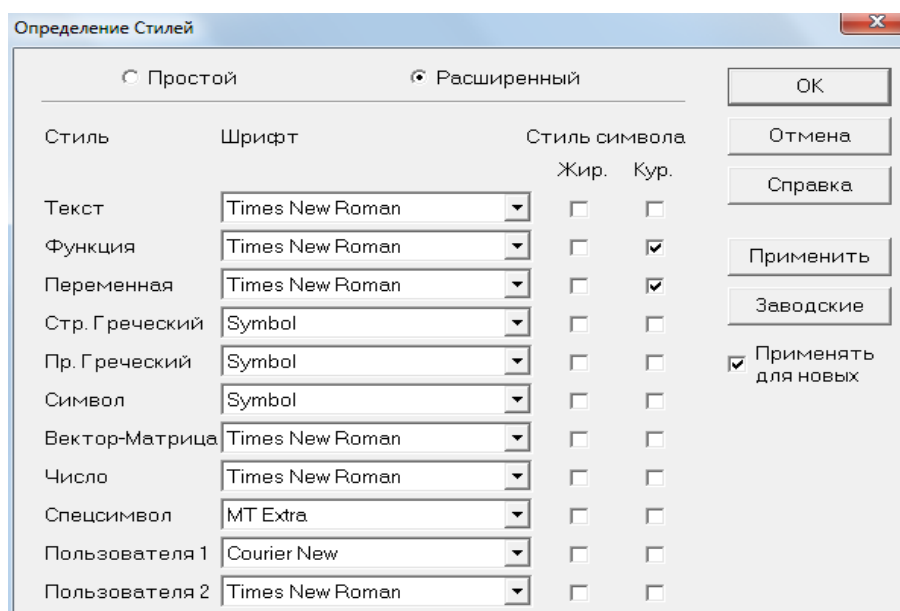


Рис. 4. Интерфейс стиля редактора формул

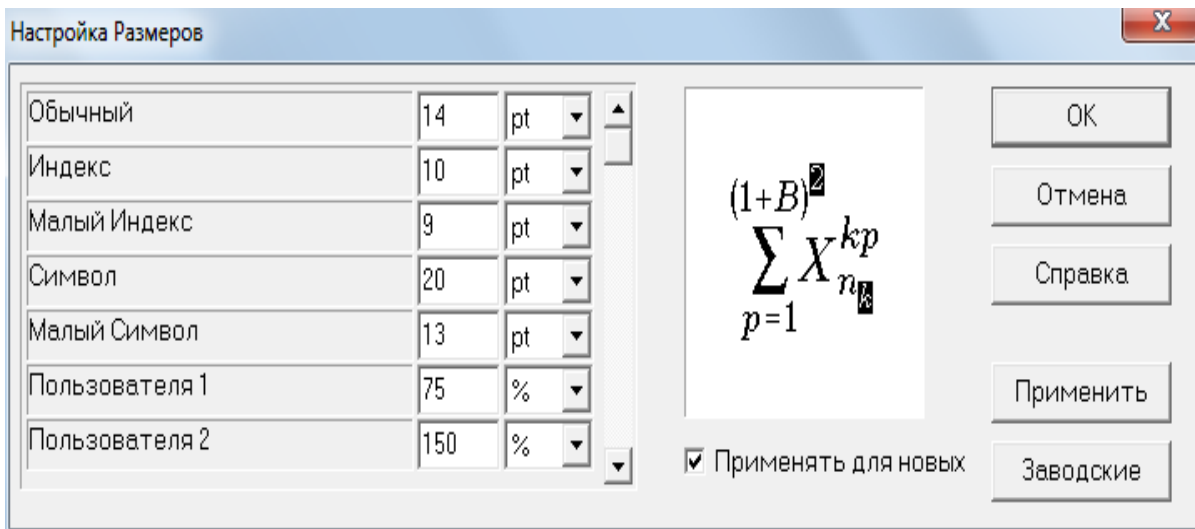


Рис. 5. Рекомендуемые параметры для набора формул

На рис. 6. представлено правильное оформление формулы в тексте ВКР: применено форматирование абзаца строки с формулой, интервал – перед и после 12 пт. Формула находится примерно по центру и может быть пронумерована. Номер формулы будет тогда в «круглых скобках».

Использованные числовые значения расчетных величин следует обосновать ссылками на литературные источники.

Последовательность расшифровки буквенных обозначений (экспликации) должна соответствовать последовательности расположения этих обозначений в формуле. После формулы перед экспликацией ставят запятую, затем с новой строки без отступа от левого края набирается слово «где» (без двоеточия), за ним следует обозначение первой величины, после тире – ее расшифровка и далее через запятую единица измерения. Например,

$$\tau_2 = 1 - \frac{0,5 \bar{\delta}_л z_2}{\pi \sin \beta_{2эф}}$$

где  $\bar{\delta}_л = \frac{\delta_л}{D_2} = 0,02 \div 0,016$  – относительная толщина лопаток рабочих

колес.

Все элементы располагаются в строку. В конце каждого элемента расшифровки ставят точку с запятой, а в конце последнего – точку.



Если правая часть формулы является дробью, то сначала поясняются обозначения величин, помещенных в числителе, в том же порядке, что и в формуле, а затем – в знаменателе.

Математические символы в формулах набираются курсивом, греческим и готическим прямым; химические символы ( $\text{Ag}$ ,  $\text{CO}_2$ ) – прямым, сокращенные обозначения физических величин и единиц измерения (м, кВт) – прямым без точек. Прямым шрифтом набирают и латинские обозначения некоторых функций и операторов ( $\sin$ ,  $\text{const}$ ,  $\text{max}$ ,  $\text{min}$ ,  $\log$ ,  $\text{exp}$  и т.д.)

Перенос в формулах допускается делать в первую очередь – на знаках соотношений ( $=$ ,  $<$ ,  $>$  и др.), во вторую очередь – на отточии (...), на знаках сложения и вычитания ( $+$ ,  $-$ ), в последнюю – на знаке умножения в виде крестика ( $\times$ ). Перенос на знаке деления не допускается.

Математический знак, на котором разрывается формула при переносе, обязательно должен быть повторен в начале следующей строки.

При переносе формул нельзя отделять индексы и показатели степени от символов, к которым они относятся. Нельзя также отделять выражения, содержащиеся под знаком интеграла, логарифма, суммы, произведения, от самих знаков.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые приводятся ссылки в последующем тексте.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой или точкой с запятой.

### *2.3. Таблицы*

Таблицы следует набирать в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001 средствами MS Word. При формате А4 размер шрифта – кегль 13, Times New Roman.

Параметры форматирования таблицы:

- слово «таблица» с номером таблицы: выравнивание – по правому краю;
- заголовок таблицы: выравнивание – по центру, шрифт полужирный;
- ширина линий рамки и сетки таблицы – 0,5 пт;
- ячейки головки таблицы: выравнивание – по центру;

- текст в графах таблицы: выравнивание может быть по центру, по левому краю, в зависимости от содержания текста в ячейках (табл. 1);
- в боковине таблицы текст форматируется по левому краю;
- для удобства размещения большого объема информации в графах таблицы в некоторых случаях таблицу можно разворачивать на  $90^\circ$ , для этого делается надпись при помощи инструмента **Надпись** в размер таблицы и в ней делается таблица, поворот текста в ячейках таблицы осуществляется командой **Направление текста** инструмента **Надпись**;
- при размещении таблицы на нескольких страницах головка таблицы повторяется; над правым краем такой таблицы набирают «Продолжение табл. ...» или «Окончание табл. ...».

Таблица 1

**Параметры узловых точек**

Термодинамические параметры	1	2	2s	3	4	5	6
$t, ^\circ C$	-10	139	105	30	27	-15	-15
$i, \text{кДж/кг}$	1765,1	2041,8	1992	641,3	626,9	626,9	1744,1
$\nu, \text{м}^3/\text{кг}$	0,525	-	-	-	-	-	-

Ссылаться на таблицу нужно в том месте текста, где формируется положение, дополняемое, подтверждаемое или иллюстрируемое табличными данными. Ссылка на таблицу в тексте обязательна.

Оставлять ячейки таблицы пустыми не допускается, при отсутствии сведений в ячейке ставится тире.

*2.4. Иллюстративный материал*

Иллюстрации тесно связаны с текстом, поэтому их, как правило, располагают после ссылки или возможно ближе к ней.

Если рисунок заимствован, надо указать в тексте или подписи к рисунку источник. В тексте должны быть ссылки на все рисунки. Ссылку на иллюстрацию помещают в тексте в том месте, где она комментируется.

Ссылка может состоять:

- из условного названия иллюстрации и порядкового номера (например: рис. 1.);
- условного названия иллюстрации, порядкового номера и буквенного или словесного обозначения ее части (рис. 1., в; рис. 1., снизу);
- сокращения «см.», условного названия иллюстрации и порядкового номера. Использовать сокращение «см.» можно только в тех случаях, когда оно необходимо, чтобы упростить чтение.

Начертания и наименование линий регламентируются ГОСТ 2.303-68. Эти наименования и должны использоваться при необходимости в подрисуночных подписях (в экспликации).

Иллюстрации должны быть подписаны. Полная подпись включает элементы:

- условное сокращенное название иллюстрации для ссылок (слово «рисунок»; другие названия не рекомендуются);
- порядковый номер иллюстрации или ее части (без знака номера, как правило, арабскими цифрами);
- собственно подпись;
- пояснение деталей (частей) иллюстрации (экспликация) или контрольно-справочные сведения (легенда) об иллюстрации;
- расшифровку условных обозначений и другие тексты типа примечаний.

Нумерация иллюстраций может быть сквозной (через всю расчетно-пояснительную записку) или индексационной (поглавной).

Эскизы и расчетные схемы можно вычерчивать в произвольном масштабе.

График – геометрическое изображение функциональной зависимости при помощи линий на плоскости [1, 2].

График служит не только для наглядного изображения функциональной зависимости, но и быстрого нахождения значений функции по значениям аргумента. График может быть построен в любой системе координат.

Оси абсцисс (горизонтальную) и ординат (вертикальную) вычерчивают сплошными толстыми линиями. На концах координатных осей стрелки не ставятся. Если необходимо показать не только характер зависимости, но и численные значения для отдельных точек кривой, то на осях строят шкалы. Масштабы шкал следует выбирать из

условия максимального использования всей площади графика. Цифры шкал наносят слева от оси ординат и под осью абсцисс.

При наличии на осях графика шкал должна быть построена координатная сетка. Расстояние между соседними линиями сетки – не менее 5 мм. Вся сетка должна быть занята кривой. Если кривая, изображаемая на графике, занимает небольшое пространство, то для экономии места числовые деления на осях можно начинать не с нуля, а ограничить только теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

Количество надписей на графике должно быть минимальным. Все пояснения, указания должны быть вынесены в подрисуночную подпись.

Наименование величин, значения которых откладываются на шкалах осей, во всех случаях необходимо заменять на буквенные обозначения. Единицу измерения этих величин следует указывать только при наличии шкалы.

Буквенное обозначение и единицу измерения величины пишут над числами шкалы оси ординат и под осью абсцисс, справа, вместо последнего числа шкалы.

Надписи не должны выходить за пределы графика.

Количество знаков (цифр) в числах шкалы должно быть минимальным, для чего используют приставку для образования кратных или дольных единиц измерения: кН, МПа и т. п.

Если на графике небольшое число кривых, то их вычерчивают разными линиями (сплошной, штриховой, штрих-пунктирной и т. п.). Если большое количество кривых (больше трех) – кривые нумеруются.

Для нумерации кривых и для численного значения третьего параметра применяют арабские цифры; в отдельных случаях, например, для обозначения областей и участков между кривыми, применяют буквы и римские цифры.

На графики, построенные по результатам измерений, следует наносить все измеренные точки, а график строить по усредненным данным.

### **3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ В РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

Литература, на которую нет ссылки в тексте, в списке не приводится.

Ссылка на использованную литературу должна быть приведена в записке, если использовались графики и чертежи из литературных источников. При этом в прямых скобках указывается только порядковый номер литературного источника, который приведен в списке литературы [4].

Список литературы составляется в алфавитном порядке по следующей форме:

- для книг – фамилии и инициалы автора, полное название книги, место издания, название издательства, год издания, количество страниц;
- для журнальных статей – фамилии и инициалы авторов, название статьи, наименование журнала (в кавычках), год издания, номер журнала, номер страниц, на которых помещена статья (перед названием журнала или сборника ставится тире);
- иностранные книги и журнальные статьи помещаются вслед за русскими литературными источниками.

Примеры занесения использованных источников в список литературы:

А. Книга одного или нескольких авторов:

1. Патрунов Ф.Г. Ниже  $120^{\circ}$  по Кельвину. – М.: Знание, 1989. – 176 с.
2. Богданов С.Н и др. Холодильная техника. Кондиционирование воздуха. Свойства веществ: Справ./ Под ред. С.Н. Богданова. 4–е изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 320 с.
3. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин / Под ред. И.А. Сакуна. – Л. : Машиностроение, 1987. – 423 с.

В. Статья в журнале:

3. Воробьев Н.Н. Испытание турбокомпрессора – "Холодильная техника", 1973, № 8, с. 16–19.

С. Нормативные материалы:

4. Строительная климатология и геофизика. СНиП П–А, 6–62. М., Госстройиздат, 1963, 305 с.

В конце записки может находиться приложение, в которое обычно включают: спецификации, справочные таблицы, вспомогательные работы и графики.

Список литературы должен содержать *современные источники* (до пяти лет), что показывает актуальность решаемой задачи. *Отсутствие в пояснительной записке ссылок на современные источники литературы считается грубой ошибкой – поскольку выдаст незнание современных работ по выбранной тематике.*

#### **4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР ИЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Чертеж – основной вид иллюстрации в инженерно-технических работах. Любой чертеж должен быть выполнен в соответствии с правилами черчения и требованиями ГОСТ. Общие правила выполнения чертежей регламентируются стандартами, входящими в Единую систему конструкторской документации ЕСКД: ГОСТ 2.109-73.

При выполнении ВКР минимальное число чертежей формата А1 для магистров должно составлять 7 листов, для бакалавров – 5 листов. При этом допускается один из листов выполнить в виде плаката, разместив на нем сводные данные по экономической части проекта или схему и цикл разрабатываемой холодильной машины.

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением и уменьшением большей стороны на 210 мм, меньшей на 297 мм.

При выполнении ВКР или курсового проекта выполняются продольный и поперечный разрезы компрессора, если проектируются поршневой и винтового компрессоры, и только продольный разрез, если проектируется центробежного компрессора.

Чертеж агрегатированной холодильной машины может быть выполнен и на листе превышающем формат А1. На нем должны быть

отражены все элементы холодильной машины, входящие в нее, соединяющие их трубопроводы, вспомогательное оборудование. Изображение оборудования и отдельных элементов должны производиться в соответствии с существующими стандартами в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.001-93.

Чертежи разрабатываемых аппаратов холодильной машины должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.109-73.

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, обеспечивающих работу машины или аппарата, возможность сборки и контроля;

- размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены и проконтролированы;

- номера позиций составных частей, входящих в машину аппаратов;

- габаритные размеры, установочные, присоединительные и справочные размеры.

При необходимости на чертеже может быть нанесена техническая характеристика аппарата.

Аппарат на чертеже обычно изображается на фронтальной плоскости проекции. При этом количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о конструкции аппарата. На чертежах аппаратов должна быть размещена таблица штуцеров.

Надписи технических требований и таблиц на чертежах необходимо наносить в соответствии с правилами ГОСТ 2.307-68. Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.д.

При вычерчивании общего вида аппарата или его продольного разреза, аппарата желательно располагать в рабочем положении в соответствии с ГОСТ 2.789-74. Необходимо иметь в виду, что отдельные элементы аппаратов имеют нормализованные размеры, например, обечайки, днища, ректификационные тарелки, фланцевые соединения и т.п., что должно найти отражение при выполнении студентом чертежей отдельных аппаратов или узлов [3].

Если необходимо указать техническую характеристику аппарата, ее размещают отдельно от технических требований на свободном поле чертежа под заголовком "техническая характеристика".

Для каждого чертежа должна быть составлена спецификация, включающая сборочные единицы, комплексы и комплекты. Форма и порядок ее выполнения определяются ГОСТ 2.106-96. Она выполняется на листах формата А4 и помещается в приложении в расчетно-пояснительной записке.

Каждый чертеж должен иметь угловой штамп, порядок заполнения которого и его размеры приведены в прил. 5.

В соответствии с заданием на ВКР или курсовой проект могут вычерчиваться чертежи отдельных узлов и деталей аппаратов и компрессоров.

Обозначение графических конструкторских документов должно состоять из обозначения изделия, разрабатываемого в проекте, и шифра графического конструкторского документа [3].

Шифр графических конструкторских документов указывается по ГОСТ 2.102 – 68, ГОСТ 2.104- 2006 буквенными индексами:

сборочный чертеж – СБ,  
чертеж общего вида – ВО,  
теоретический чертеж – ТЧ,  
габаритный чертеж – ГЧ,  
монтажный чертеж – МЧ.

Обозначение схематических чертежей по рассматриваемому изделию состоит из обозначения изделия с добавлением к нему шифра схемы. Шифр схемы, входящей в состав конструкторской документации изделия, должен состоять из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы.

Виды схем обозначаются следующими буквами:

электрическая – Э,  
гидравлическая – Г,  
пневматическая – П,  
кинематическая – К,  
комбинированная – С.

Типы схем обозначаются следующими цифрами:

структурная – 1,  
функциональная – 2,  
принципиальная – 3,



соединений – 4,  
подключения – 5.

При выполнении ВКР с научно-исследовательским направлением объем графической части не лимитируется. При проведении экспериментальной работы на стенде: обязательно должен быть представлен чертеж этого стенда или экспериментальной установки со всеми аппаратами, устройствами и КИП, поясняющими работу стенда или установки и применяемых контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих получение необходимой точности определяемых величин.

На остальных листах помещаются графики или таблицы, в которых приводятся сведения об определяемых величинах и характере их зависимостей от основных параметров. Каждый график и таблица должны иметь заголовок. На осях графических зависимостей обязательно должны быть обозначены нанесенные параметры и их размерности. Если на графике нанесено несколько зависимостей, то каждая из них должна иметь свое обозначение с расшифровкой в подрисуночной подписи.

При проведении исследования с использованием ЭВМ, выпускником должны быть представлены плакаты, поясняющие алгоритм расчета и блок – схема программы расчета.

## **5. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ВКР**

Законченная ВКР, подписанная выпускником и консультантами, представляется научному руководителю. После просмотра и одобрения ВКР руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой.

Подписанная заведующим кафедрой ВКР направляется на рецензию. Рецензентами могут являться специалисты и инженеры, работающие на предприятиях, в университетах, научно-исследовательских учреждениях по теме ВКР. Свои выводы и заключение по ВКР рецензент представляет ГЭК в письменном виде. С рецензией бакалавр или магистр должен быть ознакомлен до заседания ГЭК.

Бакалавру или магистру необходимо заранее тщательно продумать содержание и форму своего выступления. Во время выступления необходимо представить выполненную работу, изложить основное содержание ВКР, обосновать принятые решения, разъяснить полученные результаты и сформулировать выводы по работе. В док-

ладе бакалавр или магистр должен ясно охарактеризовать свой личный вклад в разработанную тему.

Во время защиты выпускнику может быть задан любой вопрос членами ГЭК по содержанию ВКР. На вопросы следует отвечать кратко и мотивированно. Во время доклада и ответов на вопросы рекомендуется использовать представленные на защиту чертежи, таблицы и графики.

ВКР после защиты хранится в Университете ИТМО.

## **6. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В учебно-методическом пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система единства измерений. Единицы физических величин

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бурдин К.С., Веселов П.В.** Как оформить научную работу. – М.: Высш. шк., 2003. – 152 с.
2. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Взамен ГОСТ 7.32–91; Введ. 2002-07-01. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2001. – 19 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу)
3. Краткий справочник инженера-конструктора / И.Ю. Скобелева, Ю.Н. Вавилов, И.А. Ширшова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2015. – 262 с.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32–2001 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления" (утв. постановлением Госстандарта РФ от 4 сентября 2001 г. N 367-ст) (с изменениями от 7 сентября 2005 г.)
5. **Новиков А.М.** Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во ИПК и ПРНО МО, 2006. – 111 с.
6. **Очков В.Ф.** Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
7. **Цветков О.Б., Лаптев Ю.А.** Таблицы свойств холодильных агентов: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 52 с.
8. Холодильные машины / Под ред. Л.С. Тимофеевского. – СПб.: Политехника, 2006. – 941 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО) (подпись)  
« \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студенту \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(ФИО, ученое звание, степень, место работы, должность)

1. Наименование темы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_

Квалификация \_\_\_\_\_

( бакалавр, магистр, специалист)

2. Срок сдачи студентом законченной работы « \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

3. Техническое задание и исходные данные к работе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Содержание выпускной работы (перечень подлежащих разработке вопросов)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**5. Перечень графического материала (с указанием обязательного материала)**

---

---

---

---

---

---

---

---

**6. Исходные материалы и пособия**

---

---

---

---

---

---

---

---

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении, подпись руков.

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

XX  
XX

Автор \_\_\_\_\_  
(Фамилия, Имя, Отчество) (Подпись)

Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_

Квалификация \_\_\_\_\_  
(бакалавр, инженер, магистр)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень) (Подпись)

**К защите допустить**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень) (Подпись)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Санкт-Петербург, 20 \_\_\_ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

## АННОТАЦИЯ

### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студент \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Наименование темы ВКР: \_\_\_\_\_

Наименование организации, где выполнена ВКР \_\_\_\_\_

### ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1 Цель исследования \_\_\_\_\_

2 Задачи, решаемые в ВКР \_\_\_\_\_

3 Число источников, использованных при составлении обзора \_\_\_\_\_

4 Полное число источников, использованных в работе \_\_\_\_\_

5 В том числе источников по годам

Отечественных			Иностранных		
Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет	Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет

6 Использование информационных ресурсов

Internet \_\_\_\_\_

(Да, нет, число ссылок в списке литературы)

7 Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий \_\_\_\_\_

(Указать, какие именно, и в каком разделе работы)

8 Краткая характеристика полученных результатов \_\_\_\_\_



9 Полученные гранты при выполнении работы \_\_\_\_\_  
(Название гранта)

10 Наличие публикаций и выступлений на конференциях по теме выпускной работы \_\_  
(Да, нет)

а) 1 \_\_\_\_\_  
(Библиографическое описание публикаций)

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

б) 1 \_\_\_\_\_  
(Библиографическое описание выступлений на конференциях)

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

Выпускник \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ (подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ (подпись)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приложение 4

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
 МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ  
 О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_  
 (ФИО)

Квалификация \_\_\_\_\_  
 ( бакалавр, магистр, специалист)

Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_

Наименование темы: \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
 (Фамилия, И., О., место работы, должность, ученое звание, степень )

**ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

	Показатели	Оценка			
		5	4	3	0*
Профессиональная	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	Степень полноты обзора, обобщения, анализа, систематизации				
	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	Корректность формулирования цели и задачи исследования и разработки				
	Уровень и корректность использования в работе современных методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Справочно-информационная	Степень комплексности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-гуманитарных и экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин				
	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
Оформительская	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения пояснительной записки				
	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта)				
	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>					

\* - не оценивается (трудно оценить)

**Отмеченные достоинства:** \_\_\_\_\_

(например: 1 способность к формулированию цели, задачи и плана научного исследования в профессиональной области;

2 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задач;

3 способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений в профессиональной области; и т.д.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Отмеченные недостатки:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Заключение:** Считаю, что ВКР студента \_\_\_\_\_ на тему «\_\_\_\_\_»  
(ФИО)

\_\_\_\_\_»  
(название выпускной квалификационной работы)

соответствует требованиям Университета ИТМО, предъявляемым к ВКР и заслуживает оценки \_\_\_\_\_, а её автор присуждения квалификации

\_\_\_\_\_ по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_.  
(бакалавр, инженер, магистр)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

### Угловой штамп

															50					
															15			17		
												Литера			Масса			Масштаб		
												20			Лист			Листов		
Студент																				
																		Руководит.		
Зав. каф.																				

### Пример заполнения углового штампа и спецификации

6		6		8		35			63			10		35			22	
Форм.	Зона	Поз.	Обозначение			Наименование			Кол.	Материал			Примечание					
		1	СБ - 01 - 01			Обечайка			1	Л - 62								
		2	СБ - 01 - 02			Фланец верхний			2	Л - 62								
		3	СБ - 01 - 03			Фланец нижний			2	Л - 62								

		25	СБ - 01 - 25			Прокладка			2	Фторопласт					

															50								
															15			17			15		
															Литера			Масса			Масштаб		
															20			Лист			Листов		
Студент																							
																		Руководит.					
Зав. каф.																							
																		Теплообменник основной					
																		Абсорбционный термотрансформатор для обогрева помещений					

Дзино Анатолий Аполлонович  
Татаренко Юлия Валентиновна

**ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ  
И РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНЫХ ЗАПИСОК  
К КУРСОВЫМ ПРОЕКТАМ,  
ВЫПУСКНЫМ БАКАЛАВРСКИМ РАБОТАМ  
И МАГИСТЕРСКИМ ДИССЕРТАЦИЯМ**

Учебно-методическое пособие

*Ответственный редактор*  
Т.Г. Смирнова

*Титульный редактор*  
Т.В. Белянкина

*Компьютерная верстка*  
Н.В. Гуральник

*Дизайн обложки*  
Н.А. Потехина

*Печатается*  
*в авторской редакции*

---

Подписано в печать 13.04.2016. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 2,33. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,31  
Тираж 50 экз. Заказ № С 16

---

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Издательско-информационный комплекс  
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9