



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

**СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ**

Методические указания к выполнению дипломного проектирования

Самара 2016

Печатается по решению методического совета факультета машиностроения и автомобильного транспорта СамГТУ

УДК 744.44

Оформление графических материалов выпускных квалификационных работ: метод. указ. / Сост. *Гаспарова Л.Б., М.В. Якимов.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 15 с.: ил.

Изложены основные правила оформления пояснительной записки ВКР. Предназначены для выполнения работ студентами направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профили «Металлообрабатывающие станки и комплексы» и «Инструментальные системы машиностроительных производств», а также направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Метрология и метрологическое обеспечение»

УДК 744.44

Рецензент

© М.В. Якимов, составление, 2016

© Самарский государственный
технический университет, 2016

1. ОБОЗНАЧЕНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Составными частями выпускной квалификационной работы являются: техническое задание, пояснительная записка, графический материал. Для обозначения в техническом задании, на титульном листе пояснительной записке и в графических материалах следует соблюдать следующую структуру (рис.1):

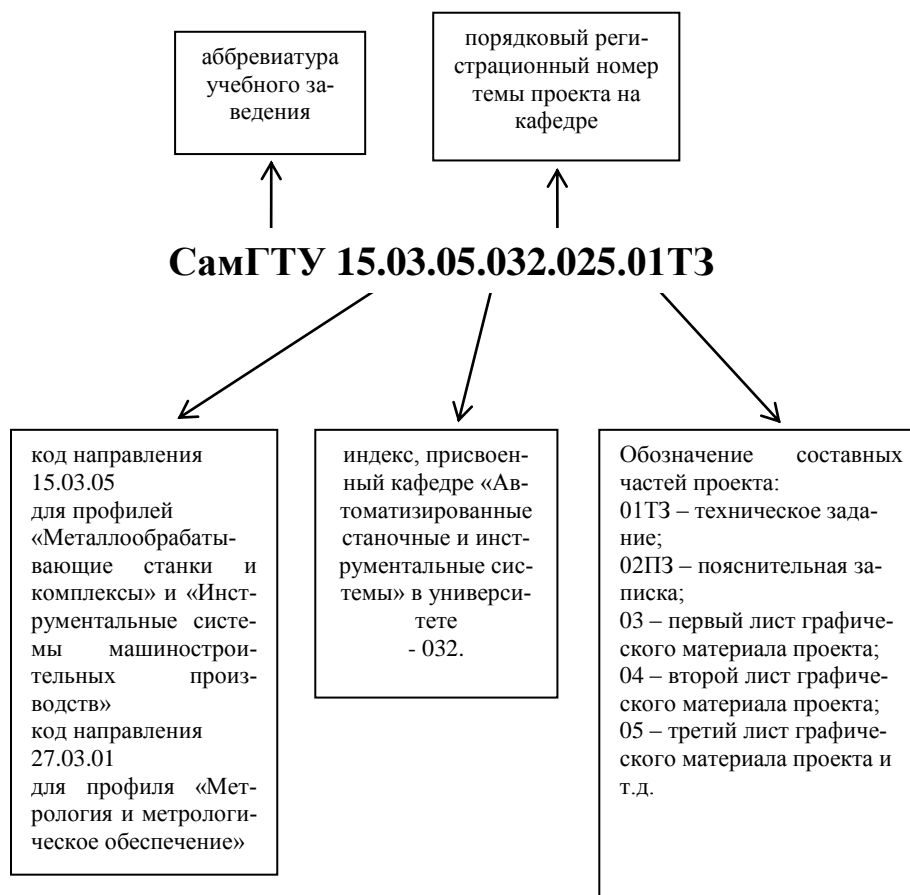


Рис. 1. Структура обозначения

Например, для темы, зарегистрированной в журнале под номером 25 на кафедре по направления 15.03.05, обозначения будут следующие:

SamGTU 15.03.05.032.025.01T3 – техническое задание;

SamGTU 15.03.05.032.025.02ПЗ – пояснительная записка;

SamGTU 15.03.05.032.025.03 – первый лист графического материала проекта;

SamGTU 15.03.05.032.025.04 – второй лист графического материала проекта;

SamGTU 15.03.05.032.025.05 – третий лист графического материала проекта и т.д.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Техническое задание разрабатывается назначенным научным руководителем, утверждается на заседании кафедры. Задание оформляется на бланке-шаблоне, подписывается студентом, научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 на листах формата А4 с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004); размер букв и цифр шрифта должен быть не менее 12 и не более 14 типографических пунктов, с одинарным или полуторным межстрочным интервалом;

Размеры полей:

- левое –30 мм,
- правое –10 мм,
- верхнее –15 мм,
- нижнее –20 мм.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав документа, должна быть сквозная по всему тексту. **Номера страниц проставляются в правом верхнем углу без точки в конце.** Если простановка номера страницы будет мешать восприятию, то их и не пишут, но имеют в виду при нумерации последующих страниц (например, для титульной страницы, некоторых рисунков на отдельных листах и т.п.).

Структурные элементы пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Реферат
3. Содержание
4. Введение
5. Основная часть
6. Заключение
7. Библиографический список
8. Приложения (при наличии)
9. Техническое задание

3.1. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист оформляется на бланке – шаблоне, выдаваемом кафедрой. Наименование индивидуальной темы проекта пишут **ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ**.

По завершении работы над пояснительной запиской на титульном листе должны быть собраны подписи *руководителя, консультантов и нормоконтролера*.

Нормоконтролер просматривает пояснительную записку и подписывает *только при ее корректном оформлении и при наличии подписи руководителя*.

3.2. РЕФЕРАТ

Реферат следует располагать на отдельной странице. Объем текста реферата не более одной страницы. Слово **РЕФЕРАТ** пишется прописными буквами полужирным начертанием.

Реферат должен содержать:

- 1) Сведения о количестве страниц документа, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников; сведения о количестве и формате листов графической части работы;
- 2) Перечень ключевых слов;
- 3) Текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста документа, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и пишутся прописными буквами в строку через запятое.

В тексте реферата надо отразить сущность выполненной работы (объект исследования или разработки, цель работы, методы исследования, полученные результаты, область применения, экономическую эффективность или значимость работы).

Ниже приведен пример составления реферата на пояснительную записку к дипломному проекту.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 95 страниц, 17 рисунков, 8 таблиц, 13 библиографических источников и 12 листов графического материала формата А1.

СТАНОК, КОНСТРУКЦИЯ, РАСЧЕТ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, СХЕМА, ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ШПИНДЕЛЬ, ПРИВОД ПОДАЧ, ПРИВОД ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ, ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА

В пояснительной записке произведен анализ и обзор станков сверлильно-расточной группы. Произведено обоснование технических характеристик проектируемого станка (выбор режимов резания). Выполнены кинематические расчеты привода главного движения и привода подач, прочностные расчеты. В записке описана работа приводов и конструкция основных узлов станка. Произведено экономическое обоснование проектируемого станка. В записку вложены разделы стандартизации контроля качества продукции, охраны труда и безопасности жизнедеятельности, экологии.

Рис. 2. Пример составления реферата на пояснительную записку

3.3. СОДЕРЖАНИЕ

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, заключение, библиографический список и приложения с указанием страниц, с которых начинаются эти наименования.

Введение, заключение, библиографический список и приложения не нумеруются. Заголовки разделов, подразделов и пунктов указываются с их номерами.

Слово «**ОГЛАВЛЕНИЕ**» пишут в виде заголовка прописными буквами, полужирным начертанием без точки в конце и выравнивают по центру строки. Наименования, включённые в содержание, записывают с абзацного отступа строчными буквами, начиная с прописной буквы. Оглавление включают в общее количество листов документа. Пример оформления содержания на рис. 4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Технологическое обоснование проекта	5
2. Обзор и анализ станков аналогичного назначения	9
3. Обоснование технических характеристик станка	
3.1. Выбор размеров обрабатываемых изделий	
3.2. Выбор припусков на обработку и глубины резания t_{\max} и t_{\min}	20
3.3. Выбор пределов подачи	24
4. Кинематический расчет приводов	
4.1. Кинематический расчет привода главного движения	35
4.2. Кинематический расчет приводов подач	42
5. Описание компоновки и кинематической схемы станка	54
6. Прочностные расчеты приводов и узлов станка	
6.1. Расчет вала на сложное сопротивление	62
6.2. Расчет шлицевого участка вала	71
7. Расчет разработок по спецзаданию	74
8. Описание основных узлов станка, его конструктивных особенностей	
8.1. Станина	86
8.2. Шпиндельная бабка	90
8.3. Привода продольных подач	93
8.4. Суппорт и привод поперечных подач	97
8.5. Резцедержатели	
8.5.1. Резцедержатель поворотный	102
8.5.2. Резцедержатель однопозиционный передний	104
.....	
11. Экономическое обоснование проекта	122
12. Стандартизация и контроль качества продукции	127
13. Охрана труда и техники безопасности	131
14. Экология	135
Заключение	138
Библиографический список	139
Приложение	141

Рис.3. Пример оформления содержания пояснительной записки

3.4. ВВЕДЕНИЕ

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, основные и исходные данные для разработки. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы. Слово «**ВВЕДЕНИЕ**» пи-

шут в виде заголовка прописными буквами без цифрового обозначения, полужирным начертанием, без точки в конце и выравнивают по центру строки.

3.5. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Основную часть излагают в виде сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Структурными элементами основной части документа являются разделы, подразделы, пункты.

РАЗДЕЛ – первая ступень деления, обозначенная номером и снабженная заголовком.

Подраздел – часть раздела, обозначенная номером и имеющая заголовок.

Пункт – часть подраздела, обозначенная номером и имеющая заголовок.

Не следует помещать текст между заголовками раздела и подраздела, между заголовками подраздела и пункта, между заголовками пункта и подпункта.

Заголовки разделов пишут **ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ** полужирным начертанием, без подчёркивания и выравнивают по центру строки. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Очередной раздел документа можно печатать с новой страницы.

Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов записывают с абзацного отступа **строчными буквами** (кроме первой прописной) полужирным начертанием. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание соответствующих рубрик.

Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделённых точками.

Пункты, при необходимости, разбивают на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 8.3.1., 8.3.2 и т.д.

Возможно использование не более трех уровней, которые должны различаться оп стилю и отличаться от основного текста.

Пример оформления структурных элементов пояснительной записки на рис. 5:

8. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ СТАНКА, ЕГО КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, НАЛАДКИ И РАБОТЫ

8.1 Шпиндельная бабка

Шпиндельная бабка (См. лист Сам ГТУ151002.060.022.010.СБ) получает движение от двигателя через плоскозубчатую ременную передачу. Приемный шкив вращается на двух радиально-упорных подшипниках 1, зазор в которых выбирается пружинами...

8.2 Привод продольных подач

Привод продольных подач состоит из двух кронштейнов и, жестко закрепленных на станине, и фартука, установленного на каретке...

8.3 Резцедержатели

8.3.1 Резцедержка поворотная

В качестве предельного резцедержателя используется автоматическая восьмипозиционная резцедержка агрегатного типа У16-518.000 с горизонтальной осью вращения, монтируемая на поперечной ползушке...

8.3.2 Резцедержатель однопозиционный передний

Монтируется на поперечной ползушке. На его направляющей «ласточкин хвост» базируется и закрепляется с помощью винтового зажима одна из резцедержек или державка для концевой инструмента...

8.3.3. Резцедержатель однопозиционный задний

Предназначен для установки резцов, работающих на сравнительно низких режимах, например, ...

Рис.4. Пример оформления структурных элементов пояснительной записки

Перенос слов в заголовках не допускается.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

3.6. РИСУНКИ

Оформление рисунков пояснительной записки выполняется с помощью графических компьютерных программ-редакторов или с помощью чертежных инструментов.

Сканированные рисунки допускаются только в обзорной части (обзор и анализ оборудования) пояснительной записки.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. Например, “Рис.8”, “Рис. 3.2”.

Если рисунок один, то он не нумеруется и слово “Рис.” под ним не пишется. Иллюстрации должны иметь наименование, которое помещают под иллюстрацией, при необходимости иллюстрации могут иметь пояснительные данные.

Подрисуночная надпись набирается шрифтом того же начертания, что и основной текст, но на размер меньше, строго на формат иллюстрации и располагается под ней. Точка в конце подрисуночной надписи не ставится.

Экспликация (пояснения надписей и обозначений на иллюстрации) набирается шрифтом, размер которого меньше основного на два пункта. Например, при использовании 14 шрифта в основном тексте подрисуночная надпись может быть 13 (или 12) пунктов, а экспликация 12 (или 10) пунктов.

Пример оформления рисунка приведен ниже.

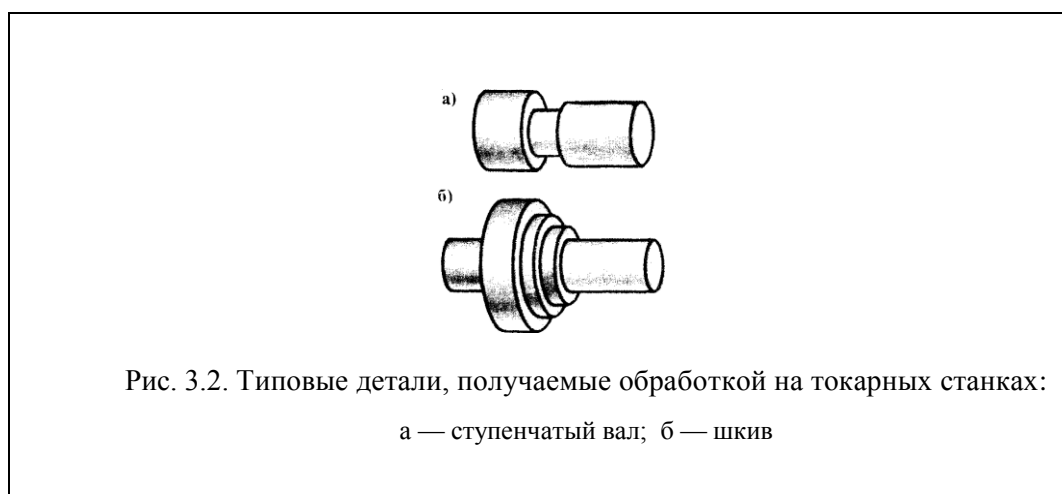


Рис.5. Пример оформления рисунков

3.7. ТАБЛИЦЫ

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Название таблицы следует помещать над таблицей строчными буквами, кроме первой прописной, полужирным начертанием той же гарнитуры, что и основной текст, но на размер меньше, и располагается, как правило, по середине строки.

Слово «Таблица» и ее номер набираются *курсивом*, на размер меньше основного текста и выравнивается по правому краю таблицы. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерации «Таблица 4» или в пределах раздела «Таблица 2.4».

При переносе части таблицы слово «Таблица» и ее название указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями таблицы слева пишут слова «Продолжение табл.» с указанием ее номера. Над последней частью таблицы пишут «Окончание табл.» с указанием ее номера.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте записки, при ссылке следует писать слово «табл.» с указанием ее номера. Таблица размещается после абзаца, содержащего ссылку на нее. При переносе таблицы на следующую страницу шапку таблицы повторяют.

Таблица 4

Перечень неисправностей станка

Характер неисправности	Причина возникновения	Методы устранения неисправностей
Станок не запускается	Срабатывают блокирующие устройства	Проверить, закрыт ли кожух ограждения, зажата ли деталь в клиновом патроне, не упало ли давление в пневмосети ниже 0,4 МПа.
	Падение или отсутствие напряжения питающей сети	Проверить наличие и величину напряжения в сети
Произвольное отклонение электродвигателя во время работы	Срабатывает тепловое реле от перегрузки двигателя	Уменьшить скорость резания или подачу
	Срабатывают блокировочные устройства	Проверить давление воздуха в пневмосистеме, срабатывает ли один из конечных выключателей привода пиноли, работает ли двигатель насоса смазки

Рис.6. Пример оформления таблицы

3.8. ФОРМУЛЫ

Формулы должны быть набраны с помощью встроенного редактора формул MS Equation с заданием следующих параметров размера текста: 14-10-9-18-16 (при основном шрифте 14 пунктов). Латинские буквы набираются курсивом, греческие и русские – прямым шрифтом.

Формулы могут располагаться как в строке с текстом, так и в отдельной строке. Если формула, вынесенная в отдельную строку, не умещается в ней, то ее необходимо переносить после знака « \Rightarrow » или после других математических знаков с их обязательным повторением в новой строке.

Формулы выравниваются по центру строки, а номер формулы выравнивается по правой границе строки. При написании формул следует правильно применять знаки препинания:

- двоеточие – перед перечислением формул,
- точка с запятой – между формулами,
- запятая – если формула заканчивает главное предложение,
- точка – если формула заканчивает фразу.

Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него, например:

При точении скорость резания может быть определена по формуле:

$$V = V_T \cdot K_{vH} \cdot K_{v\phi} \cdot K_{vж} \cdot K_{vП} \cdot K_{vO}, \quad (1)$$

где V_T - табличное значение скорости резания;

K_{vH} – коэффициент, учитывающий свойства материала инструмента;

$K_{v\phi}$ - ...

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, например (3.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках

Например:

... в формуле (3.1).....

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

3.9. ССЫЛКИ

Ссылки на источники библиографического списка следует указывать порядковым номером по библиографическому списку, выделенным квадратными скобками.

Например:

Основными узлами вертикальных консольно-фрезерных станков являются: станина, поворотная головка, консоль, коробка скоростей с рабочим шпинделем, коробка переключения, коробка подач, электрооборудование, стол и салазки [3].

Ссылки на графические материалы указываются в соответствии с их обозначением и располагаются в квадратных скобках, например:

[СамГТУ 15.03.05.032.022.003 ВО]

Ссылки на таблицы, иллюстрации, разделы и приложения пояснительной записки следует указывать так: (табл. 2.), (прил.1) или (рис. 4.2) и т.д.

Повторные ссылки на таблицы, иллюстрации и приложения пояснительной записки отличаются от первичных ссылок добавлением слова «см.», например, (см. табл.3.1); (см. рис. 5.4)

3.10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение должно содержать краткие выводы, оценку научно – технического уровня, анализ полученных результатов и технико-экономической эффективности выполненной разработки. Заключение оформляется по правилам нового раздела, но не нумеруется, слово «**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**» пишется прописными буквами, полужирным начертанием и выравнивается по центру. Объём заключения – не более двух страниц.

3.11. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Заголовок «**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**» выравняется по центру строки и пишется прописными буквами полужирным начертанием. В список включают все использованные источники, сведения о которых располагаются в порядке их упоминания.

Пример:

1. Металлорежущие станки и автоматы /под. ред. А.С. Проникова М.: Машиностроение, 2003, 421 с.
2. Выбор электродвигателей для металлорежущих станков: метод. указания / СамГТУ; сост. А.Ф. Денисенко, Самара 2004, 23 с.
3. Проектирование и расчет приводов металлорежущих станков: методические указания / СамГТУ; сост. А.Н. Садовников, М.А. Вишняков. Самара, 2003, 39 с.
4. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие сведения к текстовым документам.
5. Международная организация по стандартизации. www.iso.ch
6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. М.: Машиностроение, 2004.

3.12. ПРИЛОЖЕНИЯ

Материал, дополняющий пояснительную записку, помещают в приложениях. В тексте записки на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в правом верхнем углу прописными буквами слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его цифрового обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который выравняется по центру строки и печатается прописными буквами отдельной строкой. Все приложения должны быть перечислены в содержании пояснительной записки с указанием их номеров и заголовков.

3.13. ГРАФИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Графические документы ВКР должны быть выполнены карандашом или с помощью ЭВМ, отвечать требованиям ГОСТ и ЕСКД и могут быть представлены в виде:

- чертежей конструкторских (аппараты, станки, установки, приборы, детали и т.п.);

- чертежей технологических (технологическая оснастка, эскизы обработки);
- схем (принципиальные, структурные, функциональные, монтажные и т.д.);
- плакатов (диаграммы, планы, графики, таблицы, фотографии, формулы и т.д.).

Графическая часть ВКР выполняется на листах формата А1. Каждый чертеж должен иметь стандартный штамп, на котором указываются номер и название листа, фамилия автора, руководителя и консультанта (если необходимо), нормоконтролера и заведующего кафедрой; дата выполнения.

Требования к оформлению графической части ВКР подробно рассмотрены в методических указаниях: Оформление графических материалов выпускных квалификационных работ: метод. указ. / Сост. *М.В. Якимов*. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 52 с.: ил.