

К ПОЛОЖЕНИЮ

О нормоконтроле, размещении текстов в электронно-библиотечной системе и проверке на объем заимствования выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов МГТУ им. Н. Э. Баумана

ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМОЙ
«БАНК ВКР»

Электронно-библиотечная система «Банк ВКР» предназначена для организации хранения выпускных квалификационных работ (ВКР) и проведения проверки на объем заимствованного текста.

Адрес системы: <http://vkr.bmstu.ru>.

Система доступна только из локальной сети Университета, при этом, доступ к хранящимся работам отсутствует. Общий доступ реализован только к [результатам проверок](#) работ, которые сгруппированы по факультетам, кафедрам и годам. Кроме того, доступно [графическое представление](#) результатов загрузок ВКР, а так же [детальная информация](#) по интересующей группе.

Загрузка расчетно-пояснительных записок (РПЗ) ВКР в систему может выполняться многократно (с целью определения объема заимствованного текста и дальнейшей доработки РПЗ). При этом необходимо различать *предварительную* и *окончательную* загрузки РПЗ.

МГТУ им. Н. Э. Баумана
Электронно-библиотечная система «Банк ВКР»

Результат проверки на объем заимствования

Файл: Курганский А.Ю. 10Т329 МТ5-122 (2016)[01]
Время отправки: 24.05.2016 20:05:34

Заимствовано 10.2% текста.
Всего символов в документе: 32164, совпало с источниками: 3290.

Список заимствованных источников:

1. 9.1% Александрова О.А. МТ5. РПЗ. 2008
2. 5.0% Сотский Ю.М. МТ5. РПЗ. 2006
3. 4.9% Рязанцев В.Н. МТ5. РПЗ. 2009
4. 4.8% Руднева А.Д. МТ5. РПЗ. 2009
5. 3.9% Гонцова М.Р. МТ5. РПЗ. 2008
6. 3.2% Смирнова Н.Н. МТ5. РПЗ. 2008

Всего просмотрено источников: 16046.
Тестирование содержимого: 1 с.
Тестирование на заимствования: 18 с.

Для *предварительной* загрузки РПЗ в систему, ответственный сотрудник кафедры (нормоконтролер) получает от студента электронный вариант РПЗ и загружает его в систему. Результат проверки при этом студент может узнать самостоятельно, посетив страницу с результатами по адресу, указанному выше. Страница доступна с любого устройства (компьютер, планшет, смартфон и др.), если оно подключено к внутренней сети Университета.

Для *окончательной* загрузки РПЗ на хранение в систему «Банк ВКР» студент предоставляет *руководителю ВКР* электронный вариант РПЗ в виде одного файла с обязательным наличием титульного листа и других структурных элементов РПЗ, а также готовый бумаж-

ный вариант РПЗ. По титульному листу в системе идентифицируется студент. Руководитель ВКР, проверив содержимое РПЗ и его соответствие бумажному варианту, передает РПЗ в электронном виде, пересылая его по электронной почте или передавая РПЗ лично на электронном носителе ответственному сотруднику кафедры (нормоконтролеру) для загрузки в «Банк ВКР».

Нормоконтролер осуществляет проверку структуры ВКР, наличия всех необходимых частей в соответствии с техническим заданием и правилами оформления ВКР, а так же *соответствия оформления РПЗ требованиям* и загружает электронный вариант РПЗ в систему.

Для загрузки РПЗ в «Банк ВКР» необходимо перейти на [страницу авторизации](#) (можно воспользоваться ссылкой на первой странице ЭБС «Банк ВКР») и войти в систему, указав свой логин и пароль. На следующей странице – указать группу, выбрать из списка ФИО студента (списки студентов обновляются регулярно из Электронного университета), загрузить файл РПЗ и нажать кнопку «Отправить». Результат проверки будет готов через 50—60 секунд.

После *окончательной* загрузки нормоконтролер заполняет «[Акт проверки ВКР](#)» с указанием объема заимствования в процентах, подписывает его и дает подписать студенту, также нормоконтролер ставит свою подпись в графе «Нормоконтролер» на титульном листе бумажного варианта РПЗ.

Если объем заимствованного текста РПЗ превышает допустимое значение, то она может быть возвращена студенту для доработки с установлением срока повторной проверки и повторной *окончательной* загрузкой в систему.

Проверка РПЗ выполняется в два этапа:

— на первом этапе проверяется наличие титульного листа, структура РПЗ, соответствие отправленной РПЗ фамилии указанного студента и оформление текста. Если работа не прошла проверку на этом этапе — выдаются соответствующие замечания, которые студент должен устранить. После прохождения первого этапа работа закладывается на хранение и начинает участвовать в проверке на объем заимствованного текста. Время выполнения этого этапа – несколько секунд;

— на втором этапе отсекается титульный лист, список использованных источников и выполняется проверка на объем заимствованного текста в оставшейся части РПЗ. По результатам этой проверки выдается общий процент заимствованного текста и ссылки на источники, с которыми имеются совпадения, расположенные в порядке убывания процента совпадений. Время выполнения этого этапа зависит от количества источников, с которыми выполняется сравнение и количества желающих пройти проверку и может составлять несколько минут.

Суммарное время ожидания всегда выдается системой после отправки работы в «Банк ВКР».

Для хранения и проверки принимаются РПЗ выпускных квалификационных работ в форматах **docx** (созданные в **MS Word**) и **pdf** (для других текстовых редакторов, включая **MS Word**). Объем файла не должен превышать 20 Мб.

Расчетно-пояснительные записки ВКР должны быть оформлены согласно «Положению о порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы...» и содержать заполненный «Титульный лист», «Содержание» и другие обязательные части. Многие, часто встречающиеся моменты оформления показаны и проиллюстрированы в следующем разделе.

Для ускорения оформления РПЗ студенты могут воспользоваться [следующим документом](#), в котором представлены оформленные различные части РПЗ. Для переноса параметров форматирования можно воспользоваться командой «Формат по образцу» на вкладке «Главная» в MS Word. Если РПЗ выполнена в других текстовых редакторах, то оформление необходимых фрагментов текста можно настроить по образу и подобию.

Замечания, которые выдает система

Цвет текста замечаний зависит от их важности и может быть следующим:

бордовый – замечания отмечаются тремя звездочками (***). Критические замечания, при наличии которых загрузка работы блокируется. Такие замечания обязательно необходимо исправить;

красный – замечания отмечаются двумя звездочками (**). Достаточно важные замечания, которые могут привести к неправильному определению процента заимствованного текста. Несмотря на то, что работу можно загрузить с такими замечаниями, их необходимо исправить;

зеленый – замечания отмечаются одной звездочкой (*). Менее важные замечания, которые желательно поправить, или не допускать их большого (более трех) количества;

черный – замечания, наличие которых оставляется на усмотрение нормоконтролера.

Расшифровка замечаний

*** До реферата (аннотации) введено слишком много текста** – такое замечание может присутствовать в связи с наличием бланков (задание, календарный план и др.), которые обычно размещают после титульного листа. Многие кафедры требуют наличия этих документов в РПЗ после титульного листа (для удобства хранения), другие – в конце РПЗ, третьи хранят их отдельно от РПЗ.

Хотелось бы отметить, что эти документы не входят в состав РПЗ и соответственно не нумеруются, поэтому загружать их в «Банк ВКР» не следует даже в виде картинок, поскольку может возникнуть другое замечание, связанное с большим количеством текста в картинках.

*** Нарушен порядок следования структурных элементов (реферат (аннотация), содержание, определения, обозначения и сокращения, введение, заключение, список использованных источников, приложение)** – такое замечание может появиться при нарушении структуры РПЗ, или при наличии ошибок в написании заголовков этих структурных элементов. Правильные названия заголовков показаны в круглых скобках.

***** Не определена структура документа. Титульный лист не проверен** – возникает при отсутствии реферата (аннотации), или при наличии ошибок в заголовках этих структурных элементов.

***** Отсутствует титульный лист** – титульный лист или отсутствует, или слишком много ошибок на титульном листе.

***** Допущены ошибки в названии университета на титульном листе** – проверить наличие ошибок в названии университета, возможно, используется старый бланк титульного листа.

***** Отсутствует или неправильно введен титульный лист (много несоответствий)** – здесь все понятно из текста замечания. Наличие большого количества ошибок на титульном листе может привести к наличию такого замечания.

***** Неправильно введен титульный лист** – еще больше ошибок, нежели в предыдущем случае.

***** Отсутствует фамилия студента на титульном листе** – в фамилии студента допущена ошибка, или в «Электронном Университете» в фамилии студента допущена ошибка. В этом случае с этим лучше разобраться, иначе эта ошибка перейдет в диплом.

**** Оформите правильно заголовок приложения ("ПРИЛОЖЕНИЕ А")** – данное замечание может появляться при наличии ошибок в заголовке или неправильной нумерации приложений. Приложения нумеруются русскими или латинскими буквами, начиная с буквы А.

*** Не определено начало основной части. После введения должен идти первый раздел (глава) основной части (в том числе и в содержании)** – этим почти все сказано. Однако возможно наличие ошибки в заголовке введения.

* **Проверьте нумерацию страниц в содержании и заголовков, идущий после содержания** – возможно в содержании отсутствуют номера страниц. Каждый последующий заголовок должен иметь номер страницы, равный предыдущему или больший. При ручном составлении содержания под заголовок необходимо выделять один абзац с номером страницы в конце, или одну строку таблицы.

* **В содержании отсутствуют номера страниц (возможно после содержания идет непонятный для программы заголовок)** – см. предыдущее замечание.

* **Проверьте нумерацию литературы в списке использованных источников (один источник - один абзац)** – программа споткнулась об какой-то источник и неправильно смогла определить количество источников. В связи с этим могут появиться другие замечания, связанные с отсутствием ссылок на источники или лишними ссылками.

*** **Название кафедры на титульном листе содержит ошибки** – исправить в соответствии с названием, которое выдает программа.

*** **Название факультета на титульном листе содержит ошибки** – исправить в соответствии с названием, которое выдает программа.

** **В документе очень много текста в рисунках** – возможно, используется один из способов обхода проверки – текст в картинках. Для проверки нажать Ctrl+A и установить любимый вами цвет (кроме черного). Оставшийся черный цвет текста – это картинки. Наличие в РПЗ картинок с текстом не допускается, даже таблиц. Для поиска таких рисунков программа выдает фрагменты текста, находящегося перед рисунком.

** **В документе много символов, цвет которых плохо различим от цвета фона** – при совпадении цвета фона и цвета текста, текст становится невидимым для читателя. Это используется для вставки больших объемов стороннего текста, не имеющего никакого отношения к работе.

** **Обнаружены таблицы, встроенные в надписи. Размеры этих таблиц выходят за границы надписей** – а за границами может быть большой объем спрятанного текста. Обнаружить можно поиском фрагментов текста, которые выдает программа.

** **В документе много символов, размер которых меньше 8 пт** – наличие большого количества мелкого текста – один из способов вставки большого объема стороннего текста. Такие фрагменты текста необходимо проверить.

** **В документе много уплотненных символов** – см. предыдущее замечание.

** **В документе много символов, у которых масштаб шрифта меньше 70%** – см. предыдущее замечание.

** **В документе много прозрачных и полупрозрачных символов** – см. предыдущее замечание.

В документе много символов, цвет которых отличается от черного – цвет текста в РПЗ, включая таблицы, должен быть черным на белом фоне. На вид может выглядеть черным, но немного отличаться от черного цвета.

В документе много символов, цвет фона которых отличается от белого – см. предыдущее замечание.

В таблицах, имеющих в документе, много символов, цвет которых отличается от черного – см. предыдущее замечание.

В таблицах, имеющих в документе, много символов, цвет фона которых отличается от белого – см. предыдущее замечание.

В документе много символов, расположенных на полях страницы – этим все сказано.

** **В документе много символов, расположенных за рамками страницы** – это очень плохо, поскольку, текст невидим и непонятно о чем идет речь. Обнаружить можно поиском.

** **Документ содержит рисунки, выходящие за рамки текста** – нужно исправить.

*** **Документ содержит рисунки большого размера (больше 40 Mb)** – нужно исправить. Место для хранения РПЗ ограничено и нет смысла хранить большие объемы, к тому же для качественного отображения рисунков такие объемы не нужны. В MS Word необходи-

мо выделить рисунок и выполнить команду на вкладке «Формат» «Сжать рисунки». Убрать флажок «Применить только к этому рисунку» и установить переключатель «Использовать разрешение документа».

***** Документ содержит рисунки большого размера (больше "16000000" пикселей)** – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит плавающие рисунки. Встройте рисунки в текст** – это дает возможность скрывать сторонний текст, путем размещения его под рисунком. Необходимо исправить или проконтролировать такие рисунки на предмет наличия под ними текста путем удаления рисунка.

**** Документ содержит плавающие графические фигуры. Встройте фигуры в текст** – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит плавающие надписи. Встройте надписи в текст** – см. предыдущее замечание.

В документе много графических объектов (рисунки, обрамления таблиц и др.), расположенных на полях страницы – этим все сказано.

Документ содержит графические фигуры, выходящие за рамки текста – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит графические объекты, закрывающие собой текст** – это плохо и необходимо исправить.

Документ содержит мелкие надписи. Увеличьте их размер или удалите – не критично.

**** Документ содержит надписи, выходящие за границы текста** – возможно сокрытие стороннего текста.

**** Документ содержит ссылки на импортированные документы. Встройте эти документы в текст** – программа не поддерживает обработку вложенных документов, поэтому они не просматриваются и не проверяются. Нужно исправить.

**** Документ содержит ссылки на вложенные документы. Встройте эти документы в текст** – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит ссылки на внедренные документы MS Word. Встройте эти документы в текст** – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит элементы рецензирования. Примените, или отмените исправления** – в этом случае непонятно, какой текст проверять: исправленный или исходный.

**** Документ содержит теги из LaTeX** – пережиток 2016 года, когда не было возможности загружать документы соответствующего формата.

**** Высота строк в таблицах должна быть не менее 8 мм.** – в таких таблицах возможно сокрытие стороннего текста и это не соответствует ГОСТ.

**** Замечена подозрительная высота строк в таблицах документа. Переключите указание высоты строк из режима "Точно" на "Минимум"** – см. предыдущее замечание.

**** Документ содержит таблицы с включенным обтеканием текстом** – это еще один из вариантов спрятать сторонний текст путем размещения его под таблицей. Необходимо исправить.

**** Документ содержит таблицы, выходящие за рамки текста страницы** – необходимо исправить или проверить. Если таблица выходит за рамки страницы, то в скрытых столбцах может располагаться сторонний текст.

**** Замечена подозрительная активность комплексных полей** – для проверки нажать Alt+F9 и поиском определить наличие поля eq, которое используется для обхода проверки - {eq являются }. В фигурных скобках после имени поля заключен какой-то фрагмент русского текста. Такие документы не загружать.

**** Замечена подозрительная активность незаконченных комплексных полей** – см. предыдущее замечание.

***** Документ для проверки на заимствования непригоден!!! Отсутствуют таблицы перекодировки символов в Юникод** – может появиться при загрузке документа в формате pdf. Это говорит о том, что большая часть текста в документе не может быть интерпретирована с точки зрения русского языка и проверена.

Отсутствуют или неправильно оформлены заголовки структурных элементов – проверить структуру документа. Возможно, в заголовках допущены ошибки.

**** Обнаружены пустые структурные элементы** – заголовок есть, текста нет.

**** Обнаружены небольшие структурные элементы (проверяется кол-во символов и кол-во абзацев (кол-во источников))** – возможно слишком мало текста или не отражены все моменты, которые необходимо осветить в том или ином структурном элементе.

*** Обнаружены слишком большие структурные элементы** – на объем некоторых структурных элементов наложено ограничение. К примеру, реферат не более одной страницы текста. Программа выдаст заголовки этих структурных элементов.

**** В содержании отсутствуют структурные заголовки** – все структурные заголовки должны присутствовать в содержании (кроме реферата).

*** Обнаружены пустые разделы, подразделы, пункты, подпункты** – заголовок есть, текста нет. Добавить текст или убрать заголовок.

**** Обнаружены небольшие разделы, подразделы, пункты, подпункты (возможно, сделано слишком сильное дробление текста)** – если указываем заголовок, то и текст к нему должен быть достаточного объема. Если писать нечего, то возможно и раздел такой не нужен.

*** Приведите в соответствие заголовки в содержании и основной части (возможно, в конце заголовка стоит точка)** – в основной части имеются заголовки, которые отсутствуют в содержании. При формировании содержания вручную возможно допущены ошибки или текст заголовков в содержании и основной части отличается. Возможно, в конце заголовка в основной части стоит точка.

*** Приведите в соответствие заголовки в основной части и содержании** – в содержании присутствуют заголовки, которые отсутствуют в основной части (см. предыдущее замечание).

*** Укажите ссылки на использованные источники** – не на все источники в тексте документа имеются ссылки. Возможно, программа неправильно определила количество источников. Каждый источник должен быть оформлен в виде одного абзаца.

*** Удалите ссылки на отсутствующие источники** – см. предыдущее замечание, но может быть и другая ситуация – текст был скопирован с другого документа вместе со ссылкой на источник, который отсутствует в текущем документе.

*** Разберитесь с источником (возможно, чего-то не хватает)** – проверить правильность указания информации об источнике. Возможно, указание не соответствует ГОСТ, или нарушено правило: один источник – один абзац.

*** Маленький объем ВКР** – или не хватает количества страниц в РПЗ, или недостаточно текста. Часто это замечание встречается в документах, содержащих большое количество графического материала (страниц много) не сопровождаемого текстом (текста не хватает).

**** Подозрение на повторение текста** – выдается объем повторяемого текста в знаках и фрагменты, по которым можно найти повторение. Один из способов обхода проверки, который допускать нельзя.

**** В документе очень много скрытых символов** – очень плохо, допускать нельзя.

**** В документе очень много нарисованных символов** – еще одна плохая ситуация, которую нельзя допускать, поскольку текст нельзя проверить. Часто может встречаться в документах формата pdf.

**** В документе очень много мелких символов** – один из способов вставки большого объема стороннего текста, допускать нельзя.

**** В документе очень много символов, у которых масштаб шрифта меньше 30%** – см. предыдущее замечание.

**** В документе очень много уплотненных символов** – см. предыдущее замечание.

**** В документе очень много числительных** – числа, представлены в виде слов: сто девятнадцать и две десятых умножить на ноль целых и восемь десятых равняется девяносто пять целых и тридцать шесть сотых.

**** Обнаружены скрытые надписи** – обнаружить не удастся. Необходимо обратиться в службу поддержки.

**** В документе очень много символов, расположенных за рамками страницы** – возможно скрытый сторонний текст (мусор).

**** Обнаружены надписи с текстом, выходящим за их границы** – используется сокрытие текста, допускать нельзя.

**** Обнаружены различные способы обхода проверки** – допускать нельзя, при необходимости обратиться в службу поддержки.

**** Документ содержит плавающие надписи за границами страницы** – найти и обезвредить, но возможно, что надпись просто потерялась.

*** Непонятный объем ВКР (сначала исправьте остальные замечания)** – обычно при большом объеме РПЗ. Возможно наличие стороннего текста.

**** Непонятный объем ВКР** – см. предыдущее замечание.

*** В документе много незнакомых слов. Возможно, они написаны с ошибками** – если программа выдает части слов (неполные слова) – это означает, что используется один из способов обхода проверки, связанный с использованием символов-паразитов в словах. Но возможно, в документе используется много специальной терминологии, с которой программа незнакома.

**** В документе очень много незнакомых слов** – см. предыдущее замечание.

Некоторые замечания не представлены в этом документе, поскольку по тексту вполне можно понять, о чем идет речь. В основном это касается оформления документа.

В случае возникновения вопросов, или проблем с выяснением причин возникновения того или иного замечания, необходимо обратиться в службу поддержки.

В замечаниях программа часто выдает фрагменты текста, предназначенные для быстрого поиска интересующего места в документе. Для поиска необходимо использовать текст между символами «|», которые обозначают границы абзацев.

Оформление расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы

При оформлении РПЗ ВКР необходимо руководствоваться правилами, изложенными в [приложениях к Положениям](#) «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов...» и следующими ГОСТами:

[ГОСТ 2.105-95](#) ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

[ГОСТ 2.106-96](#) ЕСКД. Текстовые документы;

[ГОСТ 7.32-2017](#) Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

[ГОСТ 7.9-95](#) Реферат и аннотация. Общие требования;

[ГОСТ 7.12-1993](#) Сокращение слов на русском языке;

[ГОСТ 7.54-88](#) Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах;

[ГОСТ 7.1-2003](#) Библиографическая запись;

[ГОСТ Р 7.0.5-2008](#) Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;

[ГОСТ Р 7.0.11-2011](#) «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Ниже приводятся краткие правила оформления часто встречающихся элементов в РПЗ. Для более полной информации обращаться к документам, перечисленным выше.

РПЗ ВКР должна быть **грамотно написана и правильно оформлена**. Она должна быть распечатана на одной стороне *белого* листа бумаги формата А4 (210x297 мм) шрифтом *черного цвета Times New Roman размером 14 пунктов*, кроме фрагментов кода программ, для которых необходимо использовать шрифт *Courier New*.

При выполнении РПЗ необходимо соблюдать **равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему документу**. В нем должны быть четкие, не расплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя разное начертание шрифта.

Для переноса слов в тексте необходимо использовать автоматическую расстановку переносов.

Для избежания дополнительной проверки рекомендуется придерживаться требований оформления РПЗ и перечисленных ниже правил:

- текст РПЗ должен быть единым, без внедрения в него других документов MS Word;
- текст должен быть написан грамотно с минимальным использованием редко встречающихся слов;

- надписи, таблицы и рисунки должны быть встроены в текст (не использовать различные варианты обтекания текстом) и не выходить за его рамки;

- графические объекты, используемые для создания рисунка должны быть объединены в группу, встроены в текст;

- рисунки должны содержать небольшое количество текстовой информации;

- текст в надписях не должен выходить за их границы;

- все формулы и обозначения, используемые в формулах, вводить с помощью редакторов формул (даже простые, типа: P , x^2 и др.).

Для предварительной проверки работы можно воспользоваться программой [TestVkr](#).

Для исправления замечаний, которые выдает программа [TestVkr](#), можно воспользоваться [презентацией](#), подготовленной социально ответственными нормоконтролерами факультета ЛТ Мытищинского филиала.

Ниже показаны примеры оформления текста РПЗ и различных структурных элементов. Примеры взяты из разных курсовых и выпускных работ.

Справа показан пример оформления реферата. С правилами составления рефератов и аннотаций можно ознакомиться в [Приложениях к Положениям](#) «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов...» и в [ГОСТ 7.9-95](#).

Реферат (Аннотация) должен в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать цель и объект ВКР, полученные результаты и новизну, область применения, данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников.

Заголовки структурных элементов РПЗ *не нумеруются*, и их следует располагать по центру без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. К таким заголовкам относятся:

- РЕФЕРАТ (АННОТАЦИЯ);
- СОДЕРЖАНИЕ;
- ОПРЕДЕЛЕНИЯ;
- ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ;
- ВВЕДЕНИЕ;
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ;
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Допускается использование шрифта размером 15–16 пунктов с полужирным начертанием.

Жирным шрифтом отмечены обязательные структурные элементы РПЗ.

Каждый структурный элемент РПЗ должен начинаться с новой страницы.

РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка 36 с., 7 рис., 5 табл., 7 источников, 1 прил.

ПРОКАЛОЧНЫЕ ПЕЧИ, ЮВЕЛИРНЫЕ УКРАШЕНИЯ, ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ, ФУТЕРОВКА

Объектом разработки является прокаточная печь для ювелирного литья.

Цель работы — модернизация прокаточной печи для уменьшения расхода энергии, затрачиваемой на нагрев печи.

Поставленная цель достигается за счет применения улучшенной футеровки печи и дверцы загрузочного окна, улучшения герметизации рабочего пространства печи за счет наклонной дверцы, замены нихромовых нагревательных элементов на силиконовые стержни с целью создания стабильного температурного поля по сечению печи.

2

Заголовок структурного элемента	СОДЕРЖАНИЕ
РЕФЕРАТ	2
ВВЕДЕНИЕ	4
1 Камерная электропечь	5
1.1 Описание конструкции	5
2 Анализ вариантов	8
2.1 Прокатывание форм	8
2.2 Выбор типа печи	12
3 Характеристика изделия	17
4 Расчетная часть	19
4.1 Выбор электродвигателя	19
5 Разработка нового варианта футеровки каркаса печи на основе огнеупорных волокнистых материалов	22
6 Улучшение конструкции загрузочного окна	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А Графическая часть дипломного проекта	30

3

Справа показан пример оформления введения. С правилами составления введения можно ознакомиться в [Приложениях к Положениям](#) «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов...» и в [ГОСТ 7.32-2017](#).

Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указывается объект исследования или разработки, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

Выравнивание текста в заголовках – по ширине. Отступ первой строки – 1,25 см. Междустрочное расстояние – 1,5 строки.

Расстояние между заголовками – 2 интервала, между заголовком и текстом – 3–4 интервала.

Переносы слов в заголовках не допускаются.

После номера раздела, подраздела, пункта, подпункта и в конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, каждое должно заканчиваться точкой, кроме последнего.

Допускается использование шрифта размером 15–16 пунктов с полужирным начертанием.

Каждый ***раздел*** может начинаться с новой страницы.

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе производится проектирование прокаточной печи. Она предусмотрена в технологической цепочке производства ювелирных украшений методом литья по выплавляемым моделям. Печь предназначена для прокатки модельных блоков перед заливкой в центробежных литейных машинах.

Исходным документом для проектирования является техническое задание. Проектирование проводилось с учётом основных принципов:

- все детали и сборочные единицы должны обладать одинаковой степенью соответствия требованиям надёжности, точности, жёсткости и прочности;
- конструируемое изделие должно иметь рациональную компоновку сборочных единиц, обеспечивающую малые габариты, удобство сборки;
- конструируемое изделие должно соответствовать требованиям унификации и стандартизации.

На этой стадии расчёт изделия выполняется одновременно с вычерчиванием элементов конструкции. Разработка проекта проводилась с использованием ЭВМ.

При выполнении технического проекта были разработаны: сборочный чертёж прокаточной печи, чертежи сборочных единиц, приводного вала, общего вида печи.

4

1 Камерная электропечь

1.1 Описание конструкции

Электропечь состоит из кожуха, футеровки, нагревательных элементов, механизма подъёма двери. Кожух электропечи бескаркасный. На передней наклонной стенке кожуха закреплены чугунные плиты. Они играют роль направляющих для двери, а также служат для плотного прилегания двери к загрузочному проёму. Электропечь представляет собой камеру с подъёмной дверью, механизированной тележкой и с системой принудительной циркуляции воздуха.

Электропечь не требует специальных механизмов для загрузки, крупные детали укладываются щекочными средствами, а мелкие — вручную. Камера выполнена из теплоизолированных панелей. Вдоль боковых стен камеры размещены трубчатые электронагреватели.

Выводы нагревателей на задней стенке соединены с соответствием с принципиальной электрической схемой и закрыты кожухами. Кроме того, на задней стенке имеется предохранительный клапан, представляющий собой автоматически срабатывающее устройство, предназначенное для выпуска газов при возрастании давления в электропечи сверх допустимого значения.

Подъём и опускание двери осуществляется лебедочным устройством с помощью электропривода и ограничивается конечными выключателями.

В электрической схеме электропечи предусмотрены следующие блокировки:

- нагреватели могут быть включены только при наличии продувки кожухов выводов нагревателей и при включённом вентиляторе;
- нагреватели должны отключаться при отсутствии давления в выбросном воздуховоде;
- нагреватели должны отключаться при повышении температуры на них выше допустимой.

5

На все таблицы в тексте РПЗ должны быть ссылки. Таблица должна располагаться сразу после абзаца, в котором на нее имеется первая ссылка или на следующей странице, если после соответствующего абзаца недостаточно места.

По горизонтали таблица должна быть выравнена по центру относительно текста и сопровождаться номером и названием, которые указывают над таблицей отдельным абзацем, начинающимся от левого края таблицы.

Размер шрифта в таблицах можно уменьшить до 12 пунктов. Отступ первой строки – 0 см. Междустрочный интервал – одинарный.

Цвет шрифта и оформления в таблицах черный на белом фоне страницы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

При переносе части таблицы на следующий лист шапку таблицы следует повторить, если она небольшая, в противном случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Над такой частью таблицы пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы.

Огнеупорная часть футеровки выполнена из легковесного шамота ШЛБ-1,0 и шамота ШБ, теплоизоляционная — из засыпки диатомитовой, диатомитового кирпича. Под изготовлен из отдельных литых жароупорных плит.

Нагревательные элементы выполнены из проволоки высокого омического сопротивления, в виде спиралей, уложенных на полочки на боковых стенках и полу и подвешенных на трубках на своде.

Материал трубок — высокоглиноземистый шамот ВГЛ-1,3.

Подъем двери осуществляется от электропривода.

Электропечь двухзонная. Это дает возможность получить равномерную температуру по длине электропечи.

Регулировка температуры в каждой зоне автоматическая. На электропечи предусмотрены блокировки, отключающие нагреватели электропечи при открытии дверей и ограничивающие ход дверей.

Техническая характеристика камерной прокаточной печи приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Техническая характеристика камерной прокаточной печи

Наименование	Нормы
Мощность установленная, кВт	91,1
Мощность нагревателей, кВт	90
Напряжение питающей среды, В	380
Напряжение на нагревателях, В	220
Число фаз	3
Частота, Гц	50
Максимальная рабочая температура, °С	1000
Число зон	2
Время разогрева электропечи до рабочей температуры, ч	4
Мощность холостого хода, кВт	22
Масса садки, кг	1350

Продолжение таблицы 1

Наименование	Нормы
Рабочая среда	воздух
Размеры рабочего пространства, мм	
ширина	850
длина	1700
высота	500
Общая масса электропечи, т	6,7

Если ширина таблицы больше ширины текста на листе, допускается размещение таблицы на отдельном листе альбомной ориентации.

Таблицу необходимо расположить так, чтобы ее можно было читать, поворачивая РПЗ по часовой стрелке и настроить поля страницы: левое – 2 см, правое – 2 см, нижнее – 1 см, верхнее – 3 см.

Таблица 4 — Свойства теплоизоляционного материала «Войлок МКРФХ-250» [3]

Нормативный документ	Размеры, мм			Температура применения, °С	Кажущаяся плотность, кг/м ³	Теплопроводность при (600±25) °С, Вт/(м·К)	Массовая доля, %, не менее		Δm _{нрл}
	Длина	Ширина	Толщина				Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	
ГОСТ 23619-79 с изменениями № 1, 2	5000±15000 ±100	600±1400 ±20	20, 30, 40	1300	250	0,13	48	2—4	2,0

Если таблица небольшая, допускается не оформлять ее в виде таблицы с указанием номера и названия, как показано на рисунке справа.

в печи повышают от 400 °С до 900 °С. Литейные формы выдерживают при этой температуре 20—30 мин, после чего их извлекают из прокалочной печи и перемещают на заливку металлом. Извлекать литейные формы из прокалочной печи и подавать их на заливку надо специальными шипами. Перемещать форму надо быстро и осторожно, не допуская ударов, резких толчков, которые могут привести к разрушению облицовочного слоя, закупорке литниковых каналов и засорам отливки.

Техническая характеристика печи МП-8 [3]:

Потребляемая мощность, кВт	2,5
Напряжение, В	200
Максимальная температура, °С	900
Время разогрева до максимальной температуры, ч	1,5—2
Габариты рабочего пространства, мм	275x115x175

В серийном и массовом производстве микроотливок с целью экономии производственной площади печи формы располагают в два этажа. Управление работой группы печей осуществляется с центрального щита, на котором находятся приборы контроля и регулирования температуры каждой печи, регистрирующие приборы для записи температуры. В каждую из перечисленных типов печей можно устанавливать до шести опок. Долговечность пода печей обеспечивается установкой поддонов из листовой коррозионно-стойкой стали.

Печи прокаливания необходимо располагать в непосредственной близости от плавильно-заливочной установки. Печи прокаливания, а также плавильные печи должны оснащаться устройствами вытяжной вентиляции: зонтами, воздухопроводами, заслонками и т. п.

Блоки моделей, особенно собранные на металлических стойках, не рекомендуется хранить более одной смены. Блоки моделей для отливок неотвеченного назначения можно хранить в шкафах-термостатах при 16—20 °С не более одних суток, модели из пластмасс — в течение нескольких суток при комнатной температуре, но их надо помещать в шкаф во избежание запыления. Заливку форм без опорных материалов используют редко, когда требуется

На все иллюстрации в тексте РПЗ должны быть ссылки. Иллюстрация должна располагаться сразу после абзаца, в котором на нее имеется первая ссылка или на следующей странице отдельной строкой без обрамления текстом в соответствии с рисунком справа.

По горизонтали иллюстрация должна быть выравнена по центру относительно текста и сопровождаться номером и названием, которые указывают под иллюстрацией отдельным абзацем без отступа первой строки, выровненным по центру.

Если иллюстрация сопровождается пояснительным текстом (подрисуночный текст), то его располагают между иллюстрацией и названием, как показано на рисунке справа (ГОСТ 7.32-2017 п. 6.5.6). Допускается и другой порядок в расположении подрисуночного текста и названия.

Иллюстрации в РПЗ могут быть цветные, но название и подрисуночный текст должны быть выполнены черным шрифтом на белом фоне листа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку, при этом **выше и ниже каждой формулы или уравнения должна быть оставлена одна пустая строка.**

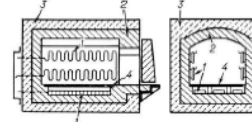
Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия, а **каждое пояснение (кроме первого) должно начинаться с новой строки.**

Перед каждым расчетом необходимо приводить исходные данные, используемые для расчетов, а результаты расчетов сопровождать указанием единиц измерения.

2.2 Выбор типа печи

Камерные печи, схема которых показана на рисунке 2, обобщенное название группы промышленных печей, в которых изделия остаются неподвижными относительно печи в течение всего периода нагрева. Камерные печи применяют для нагрева металлических заготовок перед прокаткой и ковкой, для термической обработки металлических и стеклянных изделий, обжига керамических и эмалированных изделий. Камерные печи классифицируют по конструкции: вертикальная печь, копаковая печь, нагревательный колодец, печь с выдвигаемым полом, ямная печь и др.



1 — нагревательные элементы; 2 — огнеупорная часть кладки;
3 — теплоизоляция; 4 — жароупорная подовая плита

Рисунок 2 — Схема устройства камерной печи сопротивления периодического действия

При сложных режимах обработки, когда изделия необходимо нагревать (или охлаждать) с определённой скоростью, температуру печи соответственно изменяют. Камерные печи отапливают газом или жидким топливом. Термические камерные печи, работающие с атмосферой контролируемого состава, обогревают электрическими нагревателями сопротивления или радиантными трубами. Часто электрический обогрев целесообразен для обеспечения точности режима термической обработки и при нагреве без атмосферы контролируемого состава. Наиболее широко распространены камерные печи с неподвижным полом, применяемые в кузнечных цехах, схема которых показана на рисунке 3. Рабочее пространство этих печей выполняют в форме параллелепипеда длиной

12

2 Расчетная часть

2.1 Выбор электродвигателя

Электрический привод подъема двери состоит из асинхронного электродвигателя, коническо-цилиндрического редуктора и приводного вала [1].

Исходные данные для расчета:

$t_{\text{под}} = 5$ с — время подъема двери;

$h = 0,7$ м — ход двери;

$d_{\text{зв}} = 0,25$ м — диаметр зубчатого колеса;

$m_{\text{дв}} = 150$ кг — масса двери.

Окружное усилие F_t , Н, на приводном валу вычисляют по формуле:

$$F_t = m_{\text{дв}} \times g, \quad (1)$$

где g — ускорение свободного падения.

Таким образом:

$$F_t = 150 \times 9,8 = 1470 \text{ Н}$$

Скорость перемещения двери V , м/с:

$$V = \frac{h}{t_{\text{под}}} = \frac{0,7}{5} = 0,14 \text{ м/с}$$

Определение потребляемой мощности привода на выходе $P_{\text{вых}}$, Вт:

$$P_{\text{вых}} = F_t \times V, \quad (2)$$

Таким образом:

Формулы в РПЗ следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках. Номер формулы выравнять по правому краю текста, а саму формулу располагать по центру текста.

$$P_{\text{вых}} = 1470 \times 0,14 = 205,8 \text{ Вт}$$

Потребляемая мощность электродвигателя P_3 , Вт:

$$P_3 = P_{\text{вых}}/\eta, \quad (3)$$

где η — общий КПД привода.

Для цепной передачи $\eta = 0,92$. Таким образом:

$$P_3 = 205,8/0,92 = 223 \text{ Вт}$$

Частота вращения вала электродвигателя n_3 , мин⁻¹:

$$n_3 = n_{\text{вых}} \times u, \quad (4)$$

где $n_{\text{вых}}$ — частота вращения выходного вала, мин⁻¹;

u — общее передаточное число.

Частота вращения выходного вала $n_{\text{вых}}$, мин⁻¹:

$$n_{\text{вых}} = \frac{60 \times V}{\pi \times d_{\text{зв}}}, \quad (5)$$

Таким образом:

$$n_{\text{вых}} = \frac{60 \times 0,14}{3,14 \times 0,25} = 10,7 \text{ мин}^{-1}$$

Общее передаточное число u :

$$u = u_p \times u_c \times u_i, \quad (6)$$

где u_p — передаточное число редуктора, равное 35;

Пример оформления заключения показан справа.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (или по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осуществлена модернизация прокаточной камерной печи, заключающаяся в следующем:

- улучшена футеровка печи и дверцы загрузочного окна путем применения в качестве теплоизоляции материала волокнистого строения муллитокремнеземистого состава «Войлок МКРВХ-250» (Россия);
- для лучшей герметизации рабочего пространства печи дверца загрузочного окна сделана наклонной;
- замена никромовых нагревательных элементов на силитовые стержни с целью создания стабильного температурного поля по сечению печи;
- подбор параметров силитовых нагревателей, расчет их количества и мощности печи (90 кВт, не менее);
- разработка схемы электропитания печи и элементов конструкции силитовых нагревателей и печи.

На все источники в тексте РПЗ должны быть даны ссылки с указанием номера источника в квадратных скобках.

Список источников должен составляться в алфавитном порядке либо в порядке появления на них ссылок в тексте РПЗ.

Один источник — один абзац текста.

За более полной информацией обращаться к [Приложениям к Положениям](#) «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов...» [ГОСТ 7.32-2017](#) и [ГОСТ 7.1-2003](#).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беликов, О. А. Приводы литейных машин: учеб. пособие для вузов [Текст] / О. А. Беликов, Л. П. Каширцев. под ред. Г. Ф. Баландина — Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1971. — 311 с. ил.
2. Богословский, С. Д. Литье мелких стальных деталей по выплавляемым моделям [Текст]. — М.: Машиностроение, 1982.
3. Свенчанский, А. Д. Электрические промышленные печи. В 2 ч. Ч. 1. Электрические печи сопротивления: Учебник для вузов по специальности «Электротермические установки» [Текст] / А. Д. Свенчанский. — Изд. 2-е, перераб. — М., 1975. — 384 с.
4. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машины [Текст]: Учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов/ П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов — Изд. 8-е перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2004., — 496 с. ISBN 5-7695-1041-2
5. Бреполь, Э. Теория и практика ювелирного дела [Текст]: Пер. с нем./ Под ред. Л. А. Гугова и Г. Т. Оболдуева. — Изд. 4-е, стереотипн. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982. — 384 с. ил.
6. Байков, Б. А. Детали машин: Атлас конструкций [Изоматериал]: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1 / Б. А. Байков, В. Н. Богачев, А. В. Буланже и др.: Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Д. Н. Решетова. — Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1992. — 352 с.: ил. ISBN 5-217-01507-1.
7. Леликов О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машины. Конспект лекций по курсу «Детали машин» [Текст]. Изд. 3-е перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2007., — 464 с.: ил. ISBN 978-5-217-03390-4.

12

Последним или единственным приложением должно быть приложение, содержащее всю графическую часть ВКР или плакаты с перечислением на первом листе этого приложения всех чертежей, спецификаций и плакатов.

Чертежи и спецификации должны быть сохранены в виде отдельных листов (один лист – один файл) в формате *wmf* или *emf* (расширенный формат метафайлов или Enhanced Metafile) и вставлены в РПЗ в порядке изложения работы, как показано на рисунках ниже.

Плакаты сохранять в формате *jpg*, *jpeg* или *png*.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Графическая часть дипломного проекта

В графическую часть дипломного проекта входят:

- анализ вариантов изготовления отливки;
- чертеж отливки;
- чертеж пресс-формы со спецификацией;
- ...

30

