

Министерство образования Республики Беларусь  
Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

Белорусско-Российский университет

Кафедра «Оборудование и технология сварочного производства»

## САПР СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания к курсовому проектированию  
для студентов специальности 1-36.01.06  
"Оборудование и технология сварочного производства"

Могилев 2012

УДК 658  
ББК 30.2  
С38

Рекомендовано к опубликованию  
Комиссией методического совета  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой "Оборудование и технология сварочного производства" 5 июня 2012 г., протокол № 11.

Составители: канд. техн. наук. доц. А.Н.Синица

Рецензент - канд. техн. наук. доц. С.К.Крутолевич

В методических указаниях определены задачи курсового проектирования, дана краткая характеристика работы, приводятся основные требования к оформлению пояснительной записки, изложена методика выполнения курсовой работы.

Учебное издание  
САПР СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Ответственный за выпуск А.Н.Синица  
Технический редактор А.А.Подошевка  
Компьютерная верстка Н.П.Полевничая

Подписано в печать . Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л.  
. Тираж экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
"Белорусско-Российский университет"  
ЛИ № 2330/375 от 29.06.2004 г.  
212005, г. Могилев, пр. Мира, 43

©ГУ ВПО "Белорусско-Российский университет", 2012

## Содержание

	Стр.
1 Цель и задачи курсовой работы	4
2 Тематика курсовых работ	4
3 Содержание курсовой работы	5
3.1 Структура пояснительной записки	5
3.2 Содержание разделов пояснительной записки	6
3.3 Общие требования к пояснительной записке	8
4 Защита курсовой работы	9
Список литературы	9

## 1 Цель и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является приобретение студентами навыков по практическому применению теоретических знаний, полученных при изучении курса "САПР сварочного производства".

В курсовом проектировании студент углубляет свои знания и умение самостоятельно решать перечисленные ниже инженерные задачи по специальности с использованием средств автоматизированного проектирования:

- проектирование (моделирование) средств технологического оснащения, сварных конструкций, сварочных участков (цехов);
- проектирование комплектов технологических документов на процесс сборки и сварки конкретных изделий;
- расчеты в области физики сварки, сварочного оборудования и сварных конструкций.

Студенты должны научиться грамотно оформлять текстовую и графическую документацию в соответствии с требованиями действующих стандартов. В процессе решения конкретной задачи углубить и получить новые знания о современных аппаратных, системных и программных средствах автоматизированного проектирования.

## 2 Тематика курсовых работ

Тематика курсовых работ согласовывается с разделами курса "САПР сварочного производства" и может охватывать следующие направления.

1. Проектирование технологических документов на процессы заготовки, сборки и сварки конкретных изделий.

2. 3D-моделирование сварных металлоконструкций.

3. 3D-моделирование сварных технологических объектов.

4. Проектирование конструкторских документов сварных конструкций и технологической оснастки.

5. Расчеты в области технологии сварки, сварочного оборудования и сварных конструкций.

6. Проектирование сварочных участков (цехов).

Исходными данными для курсового проектирования являются:

а) для тем по варианту 1 – чертеж и технические условия на сварную конструкцию, чертежи технологической оснастки;

б) для тем по варианту 3 – схема технологической установки;

с) для тем по вариантам 2, 4 - эскизы сварных конструкции и технологи-

ческой оснастки;

д) для тем по варианту 5 - физическая модель процесса сварки, чертеж сварной конструкции, распределение нагрузок на сварную конструкцию и предельные отклонения линейных размеров, максимально допустимые напряжения;

е) для тем по варианту 6 - эскизы средств технологического оснащения, количество рабочих мест на участке сборки-сварки.

В качестве примеров можно привести следующие темы курсовых работ:

- разработать 3D-модель сварной конструкции, ее чертеж и провести расчет напряженно-деформированного состояния;
- спроектировать план участка сборки и сварки сварной конструкции;
- спроектировать приспособление для сборки и сварки металлоконструкции;
- разработать 3D-модель электродного узла машины для контактной точечной сварки смоделировать его работу;
- спроектировать комплект технологических документов на процесс сборки-сварки металлоконструкции.

### 3 Содержание курсовой работы

#### 3.1 Структура пояснительной записки

Курсовая работа должна содержать расчетно-пояснительную записку с приложениями (распечатка исходных данных, текст программы, результаты проектирования). В пояснительную записку обязательно включаются разделы, указанные в бланке задания по курсовой работе. Объем пояснительной записки - 25-30 страниц с приложениями.

Примерное содержание пояснительной записки.

Введение

1 Описание объекта проектирования.

2 Выбор и обоснование программного обеспечения для выполнения проектных работ.

3 Выбор и обоснование технических средств для выполнения проектных работ.

4 Описание порядка разработки модели объекта проектирования.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

### 3.2 Содержание разделов пояснительной записки

Процесс выполнения курсовой работы по курсу "САПР в сварочном производстве" можно разделить на семь последовательных этапов:

- 1) постановка задачи;
- 2) выбор способа и программных средств решения задачи;
- 3) выбор технических средств для автоматизированного проектирования;
- 4) разработка алгоритма и программы решения задачи;
- 5) решение на задачи с конкретным вариантом исходных данных;
- 6) описание порядка решения задачи.
- 7) Оформление пояснительной записки.

В первом разделе пояснительной записки описываются особенности объекта проектирования в зависимости от темы курсовой работы. Это описание сварной конструкции, технологичности ее изготовления, операций сборки и сварки, технологического оборудования и оснастки, схема нагружения и другие необходимые сведения. Формулируется предполагаемый результат, который нужно получить в процессе выполнения работы. Кроме того, обосновывается необходимость использования САПР при решении поставленной задачи.

Примечание. Если темой курсовой работы является проектирование комплектов технологических документов, в разделе 1 пояснительной записки обосновывается выбор видов технологических документов, их информационные характеристики, порядок использования служебных символов, документам присваиваются обозначения.

Во втором разделе пояснительной записки студент должен выбрать и обосновать программные продукты, с использованием которых возможно наиболее эффективное решение задач проектирования.

Любые программные продукты с точки зрения проектировщика по назначению можно условно классифицировать на:

- универсальные, предназначенные для решения широкого круга задач в машиностроении, приборостроении, архитектуре, строительстве и т.д.;
- специализированные, которые применяют только для решения узкого круга задач проектирования;
- утилитарного назначения (языки программирования, программы-конвертеры, просмотрщики и т.п.).

Очевидно, что все виды могут быть выбраны в качестве инструмента для решения поставленной задачи.

При выборе программного продукта следует руководствоваться не только ее возможностями, но и наличием развитого интерфейса для обмена инфор-

мацией. Кроме того, не последнюю роль играет мощность платформы, на которой предполагается осуществлять проект.

Студенту следует подробно остановиться на программном обеспечении с целью выбора конкретных продуктов из имеющихся на рынке для решения задач курсовой работы.

Критериями отбора программных продуктов являются:

- возможность эффективного решения поставленной задачи;
- возможность поддержки форматов внешних стандартных файлов обмена;
- возможность разработки приложений для данной системы на языках высокого уровня, т.е. открытость системы;
- простота изучения и освоения;
- степень распространенности.

Студент должен представить подробный анализ выбранного программного продукта на основании изложенных выше критериев отбора. Следует перечислить возможности и привести краткое описание порядка работы с программным продуктом и указать минимальную конфигурацию ЭВМ при его установке.

Примечание. При выборе программного обеспечения рекомендуется использовать те программы, которые имеются в университете. Выбор иных программ должен быть согласован с руководителем курсовой работы.

В третьем разделе пояснительной записки на основании информации, изложенной в предыдущем разделе, студент выбирает технические средства для автоматизированного проектирования (ЭВМ, внешние запоминающие устройства, дисплей, печатающие устройства, графопостроители, устройства ввода графической информации). Для каждого выбранного средства приводятся его технические характеристики. По согласованию с руководителем курсовой работы студент подробно описывает конструкцию и принцип действия одного из технических средств.

В четвертом разделе для тем, касающихся расчетов в области сварки, сварочного оборудования и сварных конструкций подробно описывается математическая или физическая модель, которые использовались при решении задачи с помощью ЭВМ. Приводится алгоритм решения задачи и полученные результаты.

При проектировании технологических документов приводятся маршрут изготовления изделия, применяемые средства технологического оснащения и материалы.

При проектировании других объектов излагается последовательность со-

здания компьютерных моделей, а также описывается процесс их использования (создание конструкторских документов, моделирование работы механизмов и т.д.)

В заключении даются выводы и краткие сведения о результатах проектирования (программа, комплект документов, модели оснастки, металлоконструкций, оборудования). Отмечаются особенности и достоинства прикладного программного обеспечения и технических средств автоматизированного проектирования.

В списке использованных источников должны быть ссылки на учебники, монографии, статьи из журналов и сборников, стандарты.

### 3.3. Общие требования к пояснительной записке

Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4. Шрифт Times New Roman, размер 14 pt, цвет - черный. Междустрочный интервал – 19 пт. Все страницы пояснительной записки должны быть пронумерованы. Нумерация страниц должна быть сквозной от титульного листа до последней страницы приложения. На титульной листе, который является первой страницей, и на задании на курсовое проектирование номер страницы не ставится.

Весь материал пояснительной записки разделяется на разделы (части) и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Каждый раздел проекта начинается с нового листа.

Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух и более предложений, между ними ставится точка.

Таблицы в пояснительной записке должны иметь порядковые номера, заглавия и головку. Слово "таблица" с номером помещается вверху справа, затем следует заглавие. При переносе таблицы на следующую страницу следует переносить ее головку с полным текстом. Графики выполняются в соответствии с ГОСТ 2.319-81. Единицы измерения должны соответствовать ГОСТ 8.417-81. При написании математических выражений (формул) значение отдельных величин должно быть разъяснено при первом их использовании. Математические выражения должны быть пронумерованы в пределах раздела. Номер выражения указывается рядом с ним справа в скобках.

Ссылки на литературу даются без указания страниц, при этом номер источника берется в квадратные скобки.

#### 4 Защита курсовой работы

Получив задание на курсовой проект, студент обязан приступить к выполнению работы и строго придерживаться графика проектирования.

Кафедра разрабатывает и вывешивает график проектирования, сроки которого студент обязан строго соблюдать. Отметки в графике о ходе проектирования производятся только руководителем проекта.

Оформленная курсовая работа подписывается студентом и руководителем. Студент, не выполнивший курсовую работу в установленный срок, к защите не допускается.

Защита курсовой работы разрешается после проверки ее и соответствующего заключения руководителя, которому студент предоставляет полностью оформленные материалы не позднее чем за 3 дня до защиты. Защита проекта является заключительным этапом работы, которому уделяется большое внимание, так как он призван помочь студентам научиться кратко и четко излагать свои мысли, вести деловые дискуссии, умело держать себя перед аудиторией. Защита курсовой работы проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, с участием руководителя работы в строго установленные сроки. Для защиты студент готовит краткий доклад, в котором освещаются основные вопросы разработки. Защита курсовых работ проводится с демонстрацией результатов проектирования. После доклада и демонстрации члены комиссии задают студенту вопросы по теме работы, включая общетеоретические, лежащие в основе решаемых задач, на которые студент должен дать четкие, исчерпывающие ответы. Оценка выставляется на основе анализа: пояснительной записки, доклада, демонстрации программных средств и ответов на вопросы.

#### Список литературы

1 Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. Пособие для вузов / С.А.Куркин, В.М.Хохлов, Ю.Н.Аксенов и др. Под ред. С.А.Куркина, В.М.Хохлова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 464с.

2 Автоматизация конструкторских работ в среде Компас – 3D. Уч. пособие для студентов высш. уч. заведений. В.В.Самсонов, Г.А.Красильникова, М: Изд. центр «Академия», 2008г., 224с.

3 Кондаков А. И. САПР технологических процессов : учебник для вузов / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 272с

4 SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной

практике / [авт.: А. А. Алямовский и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 1040с. + CD-R. - (Мастер).

5 Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 192с.

6 Потемкин А. Компас – 3D V9 Plus. Практическое руководство. М.: Издательство «Лори», 2005, 283с.

7 Дударева Н.Ю., Загайко С.А. Самоучитель SolidWorks 2006. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. — 336с.: ил.