

ческом решении их получения и компактирования можно получить нанопродукт, свойства которого будут многократно отличаться от свойств идентичного по химическому составу материала традиционной технологии. В противном случае улучшение свойств матрицы за счет введения дисперсных, но выходящих за пределы наноразмерного диапазона частиц будет измеряться лишь процентами от исходного уровня в соответствии с правилом аддитивности свойств композиционного материала.

В настоящее время основные технологических операции нанотехнологии – получение наночастиц и их компактирование – осуществляются отдельно, они разделены в пространстве и во времени. Это экономически не оправдано и поэтому не может служить основой промышленного производства нанокompозитов конструкционного назначения.

Мы показали, что возможно совместить получение наночастиц углерода в аллотропной модификации графита и их компактирование в едином технологическом процессе. При этом углеродные наночастицы и связывающая их углеродная матрица формируются одновременно в одном химическом реакторе. Промышленный технологический процесс углеродного нанокompозита отработан на макрообразцах в виде пластин, труб и натуральных изделий размером до 200 мм при толщине стенки до 10 мм в производственных условиях.

Предлагаемый подход может быть использован для создания одностадийной технологии наносистем матрица-наполнитель другого химического состава.

Структура и основные свойства углеродного нанокompозита согласуются с теоретическим прогнозом. Размер дискретных элементов структуры углеродного нанокompозита по результатам многолетних контрольных испытаний сдаточных партий производственной продукции составляет 9,2 нм, что удовлетворительно согласуется с теоретическим значением $d_{кр}$ (10 нм). Углеродный нанокompозит, как и следует из теоретического анализа нанотехнологии, многократно превосходит углеродные материалы традиционной технологии: по прочностным показателям – в 3 раза, по коэффициенту трения – в 5 раз, по коэффициенту катодного распыления – в 15 раз, по окислительной стойкости – до 300 раз. Кроме того, он химически и биологически инертен, непроницаем для жидкости и газа, радиационностоек, а по высокотемпературной удельной прочности превосходит вольфрам.

Уникальные свойства углеродного нанокompозита, подкрепленные возможностью получения крупногабаритных изделий в промышленных масштабах, создали предпосылки для разработки и изготовления изделий современного машиностроения, не имеющих аналогов в мировой практике.

Отмеченный комплекс свойств углеродного нанокompозита обеспечивает работоспособность перспективных машин, приборов и технических устройств самого разного назначения.

Далее в лекции рассматриваются примеры и потенциальные возможности технического применения углеродного нанокompозита.

Литература

1. Andrievski R.A. Proc. Bulk Nanomaterials Ufa: USATU, 2007
Приказ Минобразования РФ № 2398 от 4.06.2003
2. Волков Г.М. Тезисы докладов совещания «Новые методы рационального использования местных топлив» Рига: Изд-во АН Латв.ССР, 1958
3. Волков Г.М. и др. Доклады АН СССР, т.183, 1968 г., № 2.
4. Taniguchi N. Proc. Intl. Conf. Prod. Eng.Tokyo: Part II, 1974

Повышение эффективности изучения нормативных документов на основе совершенствования методического обеспечения дипломного проектирования

к.т.н, доц. Андрух О.Н., Короткова Л.Н.
МГТУ «МАМИ»

Основные виды деятельности, к которым готовят современных студентов ВУЗов, сформулированы в квалификационных характеристиках государственных образовательных

стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО). В соответствии с ГОС ВПО по подготовке дипломированных специалистов в технической сфере выпускники должны быть подготовлены к следующим видам деятельности:

- научно-исследовательской;
- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой.

Практически все перечисленные виды профессиональной деятельности современного инженера (в меньшей степени это касается организационно-управленческой деятельности), предполагают наличие у выпускников знаний нормативной документации – стандартов, правил, рекомендаций, норм, (в первую очередь это касается стандартов Единой системы конструкторской документации), а также наличие умений и навыков в использовании нормативной документации.

Ввиду довольно большого объема Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и нормативных документов (НД) по направлению подготовки вопрос их изучения является проблематичным. Однако для решения данной проблемы в ГОС ВПО и учебных планах по подготовке дипломированных специалистов с квалификацией «инженер» предусмотрено ряд взаимосвязанных направлений:

- изучение дисциплин, непосредственно раскрывающих положения ЕСКД и других нормативных документов (например, дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и т.д.);
- изучение общепрофессиональных и специальных дисциплин, некоторые аспекты которых раскрываются в соответствующих НД (например, дисциплины «Электрические машины», «Комплексная защита информации», «Электроника» и т.д.);
- деятельность студента при выполнении курсовых работ;
- деятельность студента при выполнении курсовых проектов;
- деятельность студента в ходе производственных практик;
- подготовка и защита выпускных квалификационных работ.

Теоретические знания НД в основном формируются при изучении материала дисциплин учебного плана, практические навыки – в ходе производственных практик, курсового и дипломного проектирования.

Представленные ГОС ВПО и учебными планами возможности по эффективному изучению нормативных документов требуют пристального внимания со стороны руководства ВУЗа и профессорско-преподавательского состава. Динамичное обновление нормативной базы требует оперативной работы библиотек ВУЗов по замене устаревших стандартов и указателей национальных стандартов; новые требования должны найти отражение в методическом обеспечении изучаемых дисциплин – в учебниках, пособиях, методических рекомендациях, иллюстрационно-демонстрационном материале – это направление, за которое отвечает профессорско-преподавательский состав. Отдельный акцент должен быть сделан на подготовку и своевременное обновление совокупности методических рекомендаций по выполнению курсовых работ, курсовых проектов, выпускных квалификационных работ.

Зачастую в методических рекомендациях по курсовому и дипломному проектированию изложен материал, поясняющий, как достичь цели работы или проекта без привязки или ссылки на соответствующую нормативную документацию, без требований по оформлению текстовых документов (пояснительных записок) и графических частей. При таком подходе практические навыки использования нормативных документов у студентов не формируются, и именно поэтому ряд студентов испытывают огромные сложности в ходе дипломного проектирования.

По определению выпускная квалификационная работа (ВКР) инженера представляет собой законченную научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую или технологическую разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями содержания подготовки по конкретной специальности. Фактически дипломный проект или

работа – это первая инженерная разработка специалиста. И если будущему специалисту неизвестен перечень и требования соответствующих нормативных документов, качественно решить цели дипломного проектирования невозможно.

Выпускные квалификационные работы инженеров чаще всего связаны с решением проектно-конструкторских задач. При этом методические рекомендации по дипломному проектированию отсылают студентов к стандартам ЕСКД, оформление расчетно-пояснительной записки рекомендуется выполнять по ГОСТ 2.105. Однако ни один дипломный проект не может не иметь исследовательских вопросов, и в этом случае ссылка на ГОСТ 7.32 более чем уместна. В ряде случаев необходимо проработать либо технологические аспекты (здесь необходимы ссылки на стандарты Единой системы технологической документации), либо проблемы эксплуатации, экологии и технико-экономические обоснования – с соответствующими ссылками на нормативные документы.

Ограничиться ГОСТ 2.105 невозможно, даже если в ВКР представлена сугубо проектная или конструкторская разработка. И тому несколько причин:

- в данном документе не характеризуются обязательные (введение, заключение) и рекомендуемые (аннотация, обозначения и сокращения) структурные элементы ВКР;
- не используются возможности шрифтов современной оргтехники: изданный в 1995 году, ГОСТ 2.105 предъявляет требования к «...шрифту пишущей машинки...» и ссылается на архаичные ГОСТы на печатающие и графические устройства вывода ЭВМ;
- несмотря на большой объем текстовой информации, по большинству элементов ГОСТа (перечисления, формулы, таблицы, рисунки и т.д.) возможна различная трактовка, уточнить которую можно только изучая близкие по тематике ГОСТы;
- нет ссылки на нормативный документ, регламентирующий правила выполнения графиков и диаграмм;
- даны рекомендации по оформлению списка литературы и ссылок в соответствии с ГОСТ 7.1-84. В новой редакции ГОСТ 7.1-2003 объектом стандартизации является только библиографическое описание источника и порядок ссылок, правила составления списка литературы в нем нет.

В данных условиях наиболее верным является совместное использование ГОСТ 2.105 (в нем основной акцент сделан на конструкторские и проектные особенности разработок) и ГОСТ 7.32 (документ раскрывает структуру и правила оформления научно-исследовательской работы).

Изданный относительно недавно, в 2001 году, ГОСТ 7.32 лишен большинства недостатков, присущих ГОСТ 2.105: в данном документе описаны все обязательные и рекомендуемые структурные элементы, присущие ВКР, показано, какой материал должен быть представлен в данных структурных элементах; приведены рекомендации по типу и параметрам современных шрифтов, способам акцентирования внимания на важнейших положениях; характеристика элементов отчета более лаконичная, но строгая.

Однако ГОСТ 7.32 не раскрывает особенности структуры основной части ВКР, его объектом является научно-исследовательский отчет. Так как ни ГОСТ 2.105, ни ГОСТ 7.32 в полной мере не отражают специфики выпускной квалификационной работы, назрела необходимость в разработке национального стандарта по структуре и правилам оформления ВКР. Этот документ должен отражать специфику расчетно-пояснительных записок и графических частей ВКР бакалавров, специалистов и магистров. Несмотря на огромную значимость и необходимость такого нормативного документа, его разработка – дело неопределенной перспективы.

Выход из ситуации заключается в разработке категории стандарта, соответствующей образовательному учреждению – в разработке стандарта организации.

Рекомендуется учитывать следующие основные положения, на основе которых может быть создан стандарт организации:

- разработка стандарта на основе ГОСТ Р 1.4, ГОСТ Р 1.5 с максимальной гармонизацией требований разрабатываемого стандарта с требованиями ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32, ГОСТ

7.1, Р 50-77-88;

- описание типовой структуры ВКР бакалавров, специалистов, магистров для ВУЗа в целом с выделением обязательных и рекомендуемых структурных элементов (для пояснительной записки - титульный лист, задание, аннотация, содержание, обозначения и сокращения, введение, разделы основной части, заключение, список использованных источников, приложения; графическая часть или иллюстрационные материалы);

- требования к содержанию обязательных и рекомендуемых структурных элементов пояснительной записки;

- требования к оформлению структурных элементов пояснительной записки со ссылками на требования соответствующих стандартов (это важно в учебных целях в нарушение п.4.2.22 ГОСТ 2.105 и п.6.9.2 ГОСТ 7.32 о том, что «...Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, ... не допускаются...»);

- требования к отдельным характерным элементам пояснительной записки (шрифт, параметры страниц, абзацный отступ, межстрочный интервал, нумерация страниц, заголовки разделов, подразделов, пунктов и структурных элементов, перечисления, иллюстрации – рисунки, графики, диаграммы, схемы, таблицы, формулы, ссылки, примечания [7]) со ссылками на требования соответствующих стандартов;

- требования к оформлению графической части;

- примеры оформления структурных элементов пояснительной записки, ее отдельных характерных элементов, примеры характерных чертежей и плакатов графической части.

Разработка и внедрение стандарта организации «Выпускная квалификационная работа. Структура и правила оформления» обеспечивает ряд положительных моментов:

- единство подходов к оформлению ВКР выпускников разных специальностей ВУЗа;

- формирование навыков использования нормативных документов выпускниками в последующей инженерной деятельности;

- единство требований нормоконтролеров к выпускникам при проверке ВКР;

- ускорение процесса оформления выпускниками ВКР;

- профессорско-преподавательскому составу представляется основа для разработки методических рекомендаций по оформлению ВКР по конкретным специальностям с детализацией постановок задач, типовых разделов, типовых примеров отдельных структурных элементов пояснительной записки;

- представляется основа для разработки методических рекомендаций по выполнению курсового проектирования.

Таким образом, данный стандарт позволяет выстроить систему формирования у студентов практических навыков использования нормативных документов в инженерной деятельности с младших курсов обучения до выпуска.

Литература

1. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
2. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
3. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторских документов. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
5. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
6. Р 50-77-88 Единая система конструкторских документов. Правила выполнения диаграмм.
7. Дипломное проектирование. Учебное пособие / Под ред. В.И. Лачина. – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 352 с.