

может быть с легкостью интегрирована в учебный процесс любого учебного заведения, так как построена на модульном принципе.

Литература

1. Cay S. Horstmann, Gary Cornell Core Java Volume I– Fundamentals, 9th Edition / Prentice Hall; 9 edition, 2012.
2. Stephen G. Kochan Programming in Objective-C 6th Edition Developer's Library // Addison-Wesley Professional, 2013.
3. Страница разработчика ANDROID: <http://developer.android.com/>
4. Страница разработчика Apple: <http://developer.apple.com/>
5. Страница статистики Statcounter: <http://gs.statcounter.com/#mobile+tablet-os-RU-monthly-201301-201401-bar>

МЕТОД АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ ОТЧЁТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО РАСЧЁТАМ НАДЁЖНОСТИ

Д.О. Карчевский, С.Н. Полесский

*Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики»
г. Москва*

Данное научное исследование (№ проекта 14-05-0038) выполнено при поддержке Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2014 г.

В работе представлен метод автоматизации создания отчётных документов по расчётам надёжности в рамках обязательных требований к отчётной документации ГОСТ 27.301-2011[1].

Стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД) распространяются на изделия машиностроения и приборостроения. Актуальность статьи состоит в разработке программного обеспечения для объединения и автоматизации оформления данных, что в свою очередь, позволит значительно быстрее и удобнее создавать и редактировать технические отчёты в формате ЕСКД, а, следовательно, это повысит производительность труда. Потребность разработки ЕСКД обусловливается устойчивым возрастанием большого количества конструкторской документации. Разнообразие всевозможных по оглавлению, наполнению и оформлению документов является серьёзной преградой в деле разработки сложной техники, особенно в условиях все время расширяющейся кооперации предприятий. Для переделывания конструкторской документации на изделие обычной сложности (около тысячи деталей) при перемещении ее из конструкторского бюро на завод, учитывая разницу в системах чертежного хозяйства, было нужно порядка шестисот часов труда высококвалифицированных инженерно-технических работников.

Целями разработки ЕСКД:

1. Единообразные нормы содержания, выполнения и оформления конструкторской документации, содействующие единому ее осмыслению на разных предприятиях различных промышленных отраслей и, таким образом, дающие возможность сформировать производство деталей или изделий на одном предприятии по конструкторской документации другого без лишней переработки и отвечающее требованиям ГОСТ 27.301-2011[1];
2. Правила оформления текстовых технических документов и различных схем должны упроститься, важно сократить объем конструкторской документации;
3. Разработка норм обозначения и индексации технической документации, для сокращения времени поиска оной;
4. Появление осуществимости привязки и эксплуатации системы в условиях использования автоматизации системы управления.

В эталонах ЕСКД осталось непостоянство норм, правил и положений системы чертежного хозяйства, которые действовали раньше, и в свою очередь, обеспечена согласованность норм оформления графических документов, а именно: чертежей и схем, с назначениями международных организаций по стандартизации - ИСО и МЭК.

ЕСКД - это совокупность государственных стандартов, ставящих взаимосвязанные правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, которая разрабатывается и применяется различными предприятиями и организациями.

Совокупность единой системы подразделяется на несколько категорий:

- общие положения;
- основные положения;
- классифицирование и кодирование изделий в конструкторских документах;

- общие правила выполнения чертежей;
- правила и нормы построения чертежей изделий машиностроения и приборостроения;
- нормы обращения конструкторских документов (хранение, учет, копирование, редактирование);
- правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации;
- нормы выполнения схем;
- правила выполнения документов строительных и судостроения;
- прочие стандарты и шаблоны.

Технология клиент-сервер - установка системы в локальную сеть предприятия или в глобальную сеть INTERNET, позволяющая связывать проектировщиков радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) не по территориальному, а по информационному признаку, другими словами, производить расчёты надёжности как разных изделий с одной рабочей станции, так и одного изделия с абсолютно разных рабочих станций[3]. Сервер системы в состоянии поддерживать до 100 клиентских приложений.

Электрорадиоизделия (ЭРИ) отечественного и зарубежного производства справочная часть базы данных, которая расположена на сервере подсистемы, хранит всю необходимую информацию о характеристиках надёжности ЭРИ в объеме[3], полностью соответствующему российскому Справочнику надёжность ЭРИ[4] и американскому MIL-HDBK-217F[5].

Система позволяет проводить расчёты аппаратуры, структурная схема надёжности (СРН) которой может содержать до 4-х уровней вложенности компонентов и различные виды резервирования как РЭА в целом, так и ее компонентов (блоков, узлов, ЭРИ). Проектная часть БД подсистемы позволяет использовать в текущем проекте данные о надёжности компонентов, полученные ранее в других разработках. При работе с подсистемой пользователю предлагается последовательность форм, каждая из которых содержит небольшое количество полей для ввода информации, причем там, где это возможно, ввод данных заменен выбором из заранее подготовленных списков. В случае необходимости пользователь может вернуться назад и откорректировать данные. Прототип интерфейса программы приведен на рисунке 1.

The screenshot shows a software window titled "Генератор технических отчетов в формате ЕСКД". At the top, there are two buttons: "Загрузить шаблон" (Load template) and "Сохранить документ как..." (Save document as...). Below this is a section titled "Общая информация" (General information) with the following fields:

- Должность утверждаемого: [Введите должность утверждаемого]
- Должность согласовывающего: [Введите должность согласовывающего]
- Фамилия и инициалы утверждающего: [Введите фамилию и инициалы утверждающего]
- Фамилия и инициалы согласовывающего: [Введите фамилию и инициалы согласовывающего]
- Дата утверждения в формате: [28.05.2014]
- Дата согласования в формате: [28.05.2014]
- Название изделия расчета надежности: [Введите название изделия]
- Децимальный номер: [Введите децимальный номер]
- Год заполнения расчета надежности: [Введите год заполнения]
- Введите определение вашего объекта: [Введите определение]
- Ранка ГОСТ, 'разработчик' Фамилия: [Введите фамилию разработчика]
- Ранка ГОСТ, 'проверил' Фамилия: [Введите фамилию проверившего]
- Расчёт надёжности носителя проведён в соответствии с ГОСТ Р: [Введите ГОСТ Р]
- Термины и определения соответствуют ГОСТ Р: [Введите ГОСТ Р]
- Изделие относится к группе изделий: восстанавливаемых невозстанавливаемых
- По характеру применения изделие относится к виду: [Введите вид изделия по характеру применения] по ГОСТ РВ: [Введите ГОСТ РВ]
- Режим работы изделия: [Введите режим работы изделия]

Below this is a section titled "Климатические факторы" (Climatic factors) with the following fields:

- Температура окружающей среды: От [] До [] °C
- Влажность: От [] До [] %
- Атмосферное давление: От [] До [] кПа

Рисунок 1. Прототип интерфейса генератора технических отчётов в формате ЕСКД.

Начало работы с программой - это выбора заполняемого шаблона. Пользователю необходимо подгрузить шаблон в формате *.doc, *.docx. После заполнения всех полей пользователь генерирует данные в подгруженный отчет. на полях стоят метки, препятствующие неверному заполнению, т.е. в

поле «Фамилия и инициалы утверждающего» нельзя написать, допустим, цифры, а в поле «Год заполнения» - буквы.

Пример отчёта, сформированного с помощью программы «Генератор технических отчётов в формате ЕСКД» приведён на рисунке два.

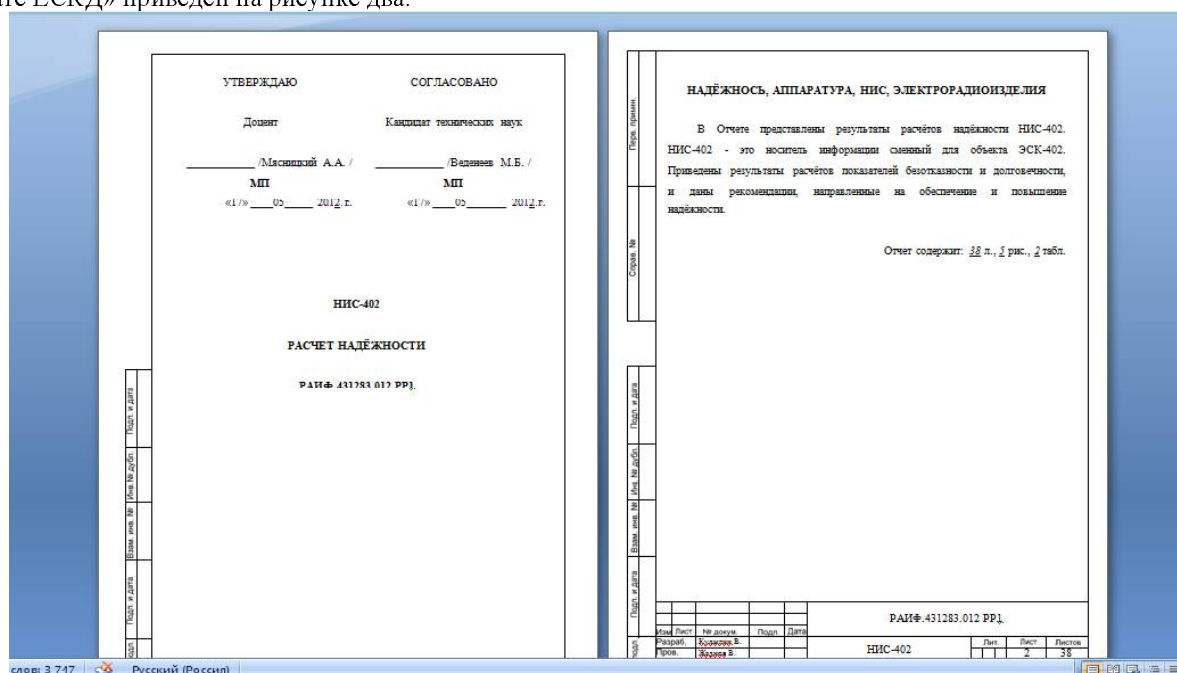


Рисунок 2. Пример сформированного отчёта в генераторе технических отчётов в формате ЕСКД.

Один из основных параметров качества программного обеспечения - это надёжность. Надёжность можно определить как возможность его работы без отказов в течение какого-либо времени. Отказом программы называется обнаружение какого-либо улущения, другими словами, ошибки в ней.

Данная программа обладает следующими качествами:

Надёжность - при тестировании программного обеспечения проблем не обнаружено, шаблон исправно составляется, программа не завершается беспричинно;

Практичность - работать с генератором технических отчётов в формате ЕСКД – просто и удобно. В программе имеется понятный и доступный пользователю интерфейс.

Эффективность - программное обеспечение нацелено на оперативное создание готовых технических отчётов, тем самым, позволяя пользователю сохранить своё время.

Литература

1. ГОСТ Р 27.301-2011. Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения.
2. Жаднов В.В., Замараев С.П., Полесский С.Н. и др. Интеграция программного комплекса АСОНИКА-К в CALS-технологии проектирования аппаратуры: Электромагнитная совместимость и проектирование электронных средств: Сб. научных трудов. / Под ред. Л.Н. Кечиева. – М.: МИЭМ – 2004.
3. Жаднов В.В., Сарафанов А.В., Полесский С.Н. Обеспечение надежности и качества РЭС в рамках технологии «клиент-сервер»: / В сб. науч. тр. «Современные проблемы радиоэлектроники»: Часть 2. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001.
4. Справочник «Надежность электрорадиозделей». МО РФ, - 2006.
5. MIL-HDBK-217F. Military handbook reliability prediction of electronic equipment. –USA: Department, 1995.
6. Абрамешин, А.Е. Информационная технология обеспечения надёжности электронных средств наземно-космических систем: научное издание. / А.Е. Абрамешин, В.В. Жаднов, С.Н. Полесский. - Екатеринбург: Форт Диалог-Исеть, 2012.