

УДК 004.9

## **СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РУКОВОДСТВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ НАУКОЕМКИХ ИЗДЕЛИЙ В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИИ CALS**

<sup>1</sup>Веретехина С.В., <sup>1</sup>Веретехин В.В.

*<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники» (МИРЭА), Москва, Россия (119454 Россия, г. Москва, проспект Вернадского, 78), e-mail: [dtghmflysq@gmail.com](mailto:dtghmflysq@gmail.com)*

---

**В статье проведен анализ требований российских ГОСТ РФ и международной спецификации на разработку технических публикаций в виде ИЭТР, определены правила разработки общей базы данных технической документации и правила стандартизации процессов разработки ИЭТР.**

---

Ключевые слова: электронная техническая документация, базы данных, стандартизация процессов.

## **INTERACTIVE ELECTRONIC TECHNICAL MANUALS DEVELOPMENT PROCESS STANDARDIZATION WITH A VIEW TO INCREASE THE QUALITY OF INFORMATIVE MAINTENANCE OF HIGH TECHNOLOGY PRODUCTS WITHIN CALS TECHNOLOGY**

<sup>1</sup>Veretekhina S.V., <sup>1</sup>Veretekhin V.V.

*<sup>1</sup> Federal State Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Information Technologies, Radio Engineering and Electronics»(MIREA), Moscow, Russia (119454 Russia, Moscow, Vernadskogo avenu, 78), e-mail: [dtghmflysq@gmail.com](mailto:dtghmflysq@gmail.com)*

---

**In the article the analysis of the Russian Federation GOST requirements and the international specification for IETM-formed technical publications development has been performed, the rules of the technical documentation general database development and the rules of IETM development process standardization have been defined.**

---

Key words: electronic technical documentation, databases, process standardization.

### **Введение**

Вопросы повышения качества послепродажного обслуживания российской наукоемкой продукции решаются посредством стандартизации процессов разработки интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР).

ИЭТР представляют собой базу данных технической (конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной) документации различных форматов. Спектр форматов технических документов широк, который можно разложить на растровые, векторные, аудио, видео, мультимедиа, 3D, текстовые документы.

Основной целью разработки интерактивных электронных технических руководств является повышение эффективности эксплуатации, гарантийного и послегарантийного

обслуживания и ремонта сложной наукоемкой продукции военного и гражданского значения.

На IV Всероссийской конференции «Применение CALS /ИПИ-технологий для повышения качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции. ИПИ-2006г.» были представлены вновь разработанные стандарты ЕСКД и изменения к действующим стандартам ЕСКД, утвержденные решением № 23 Межгосударственного Совета по стандартизации от 20 февраля 2006г. Приказом Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации с 1 сентября 2006г. эти документы введены в действие.

К ним относятся следующие ГОСТ ЕСКД:

ГОСТ 2.051-2006г. - Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006г. - Электронная модель изделия.

ГОСТ 2.610-2006г. - Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.104-2006г. - Основные надписи.

ГОСТ 2.601-2006г. (изменен 2013г). - Эксплуатационные документы.

Изменения российских ГОСР РФ в части адаптации технологии CALS в области информационной поддержки сопровождения наукоемких изделий на различных этапах жизненного цикла наукоемких изделий связаны с необходимостью соблюдения требований международных стандартов, а именно стандарта АЕСМА S1000D.

Основная идея стандарта АЕСМА S1000D (русскоязычный перевод АС 1.1.S1000DR-2007) заключается в формировании эксплуатационной документации из элементарных информационных единиц – модулей данных (МД), выстроенных в форме иерархической структуры, отображающей структуру изделия и задач по его обслуживанию (Рисунок 1).

Разработанные модули данных хранятся в специально организованной базе данных, при этом они оформляются и кодируются таким образом, что при разработке последующих модификаций изделия «унифицированные» части целиком заимствуются из предыдущего проекта, что многократно ускоряет разработку нового комплекта документации и упрощает внесение необходимых изменений.

Инструментальным программным средством для решения задачи разработки электронной эксплуатационной документации в виде ИЭТР является программный комплекс TG-Builder, разработчиком которого является российская компания АНО НИЦ CALS—технологий «Прикладная логистика».

---

<sup>1</sup> CALS- Continuous Acquisition and Life cycle Support" – это концепция, объединяющая принципы и технологии непрерывной информационной поддержки жизненного цикла наукоемкого изделия на всех его стадиях, основанная на использовании интегрированной информационной среды, обеспечивающая единообразные способы управления процессами взаимодействия всех участников этого цикла.

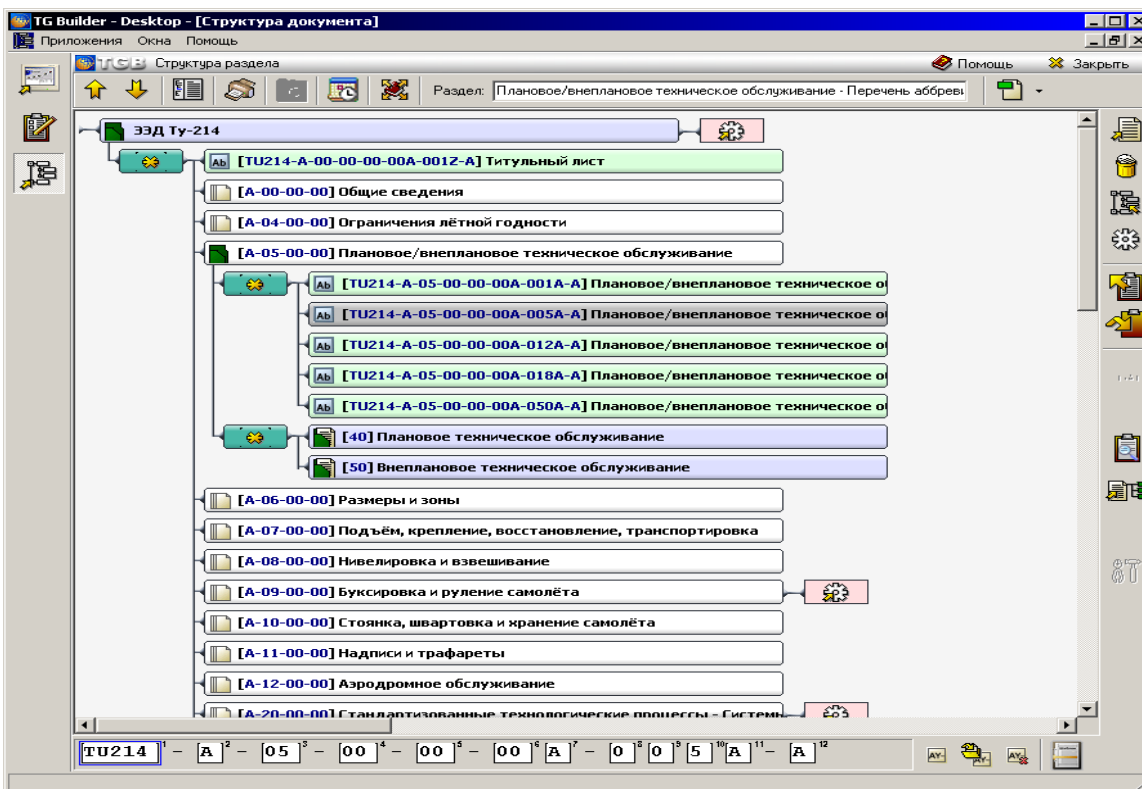


Рисунок 1. Модули данных общей базы данных ИЭТР.

Для иностранных покупателей наукоемких изделий оборонного значения российского производства цена изделия не является доминирующей, на первые позиции выходят:

- наличие технологий информационного сопровождения;
- уровень сервиса, под которым понимается быстрота, качество обслуживания и ремонта.

Требования ОАО «Рособоронэкспорт» по подготовке электронной форм представления эксплуатационной и ремонтной документации посредством разработки интерактивных электронных технических руководств и электронных каталогов ЗИП (запасные части, инструмент и оборудование) особенно для серийной поставки изделий на экспорт являются актуальными и соответствуют последним мировым требованиям информационного сопровождения.

Разработка базы данных ИЭТР производится согласно требованиям широкого спектра российских стандартов единой системы конструкторской (ЕСКД), программной (ЕСПД), технологической (ЕСТД), СРППП (постановки на производство) документации [1,2,3,4,5]. Электронный каталог, входящий с состав интерактивного электронного технического руководства, является удобным и информативным электронным документом, по которому можно изучить состав, устройство и порядок сборки узлов и агрегатов, и представляет собой иллюстрированный перечень с заданным набором атрибутов (Рисунок 2).

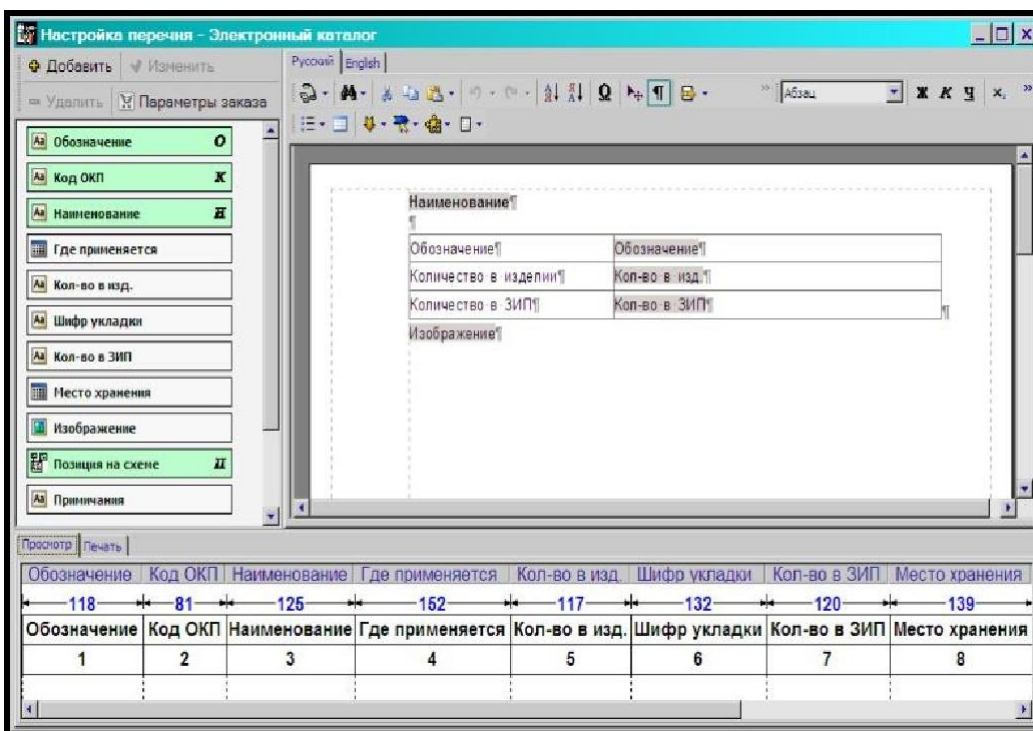


Рисунок 2. Настройка в программном комплексе TG Builder состава электронного каталога ЗИП.

Электронный каталог создается по ранее разработанным шаблонам. Шаблон каталога диктует форму подачи информации и ее полноту (Рисунок 3).

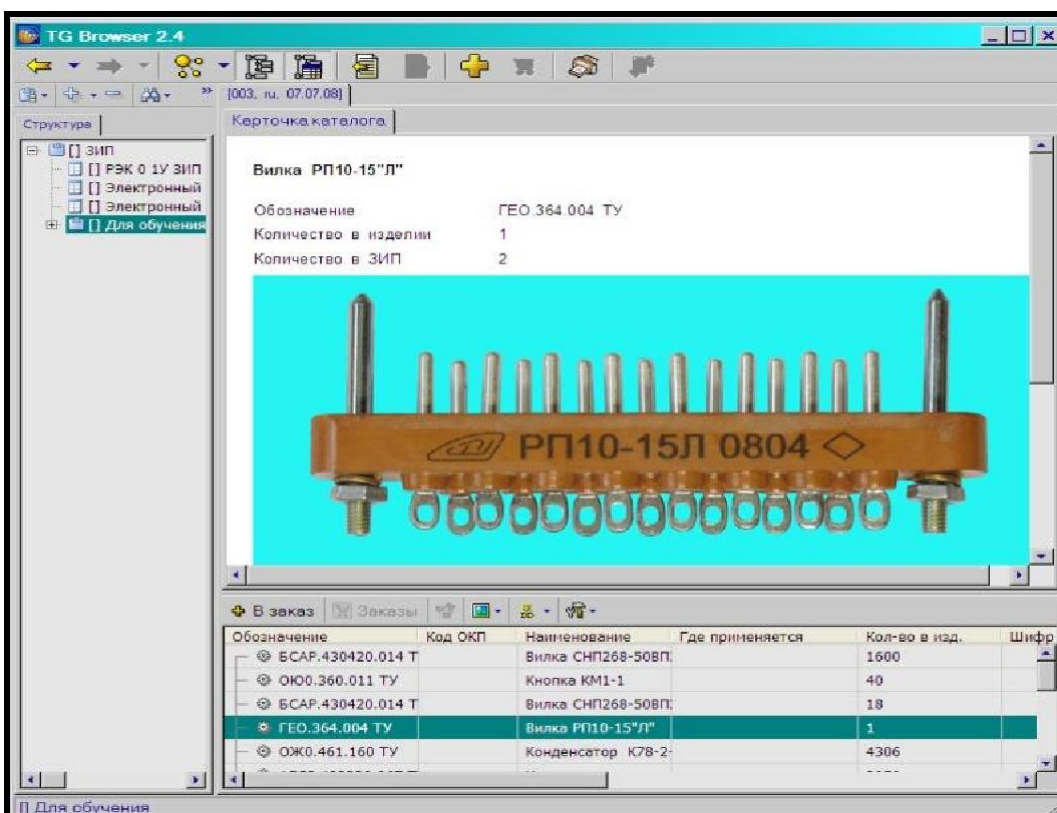


Рисунок 3. Визуализация элемента ЗИП в электронном каталоге (наименование, обозначение, зав.№, шифр укладки и т.д).

В электронном каталоге предусмотрена удобная система оформления заказов на покупку деталей и узлов. Достаточно выбрать требуемую деталь из перечня и включить ее в заказ, указав необходимое количество. Информация о детали, а именно: наименование, обозначение, заводской номер и т.д. вносятся в бланк заказа автоматически.

Заказчику не нужно заниматься оформлением бланка и включением в него необходимых реквизитов — все это уже сделано поставщиком на этапе подготовки каталога. Заказ сохраняется как документ в формате файла Microsoft Excel.

Заказчик может отправить заполненный бланк заказа по электронной почте и при необходимости подтвердить его бумажным документом, содержащим все необходимые подписи и печати (Рисунок 4).

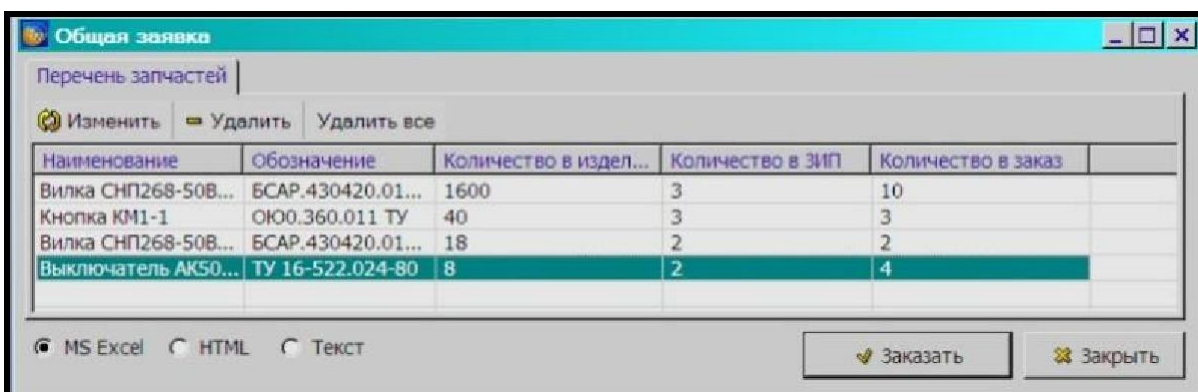


Рисунок 4. Сводный бланк-заказ на поставку элементов ЗИП

Уникальность удобства работы, как в электронном каталоге, так и в базе данных ИЭТР, заключается в широком спектре поиска (Рисунок 5): по наименованию блока, узла, агрегата и т.д.; по обозначению, например: ГЕО 364 005 ТУ; по информационному коду системы/подсистемы/ блока/узла/агрегата/ячейки; по тексту, например искать все что связано со словом «заправка робота азотом».

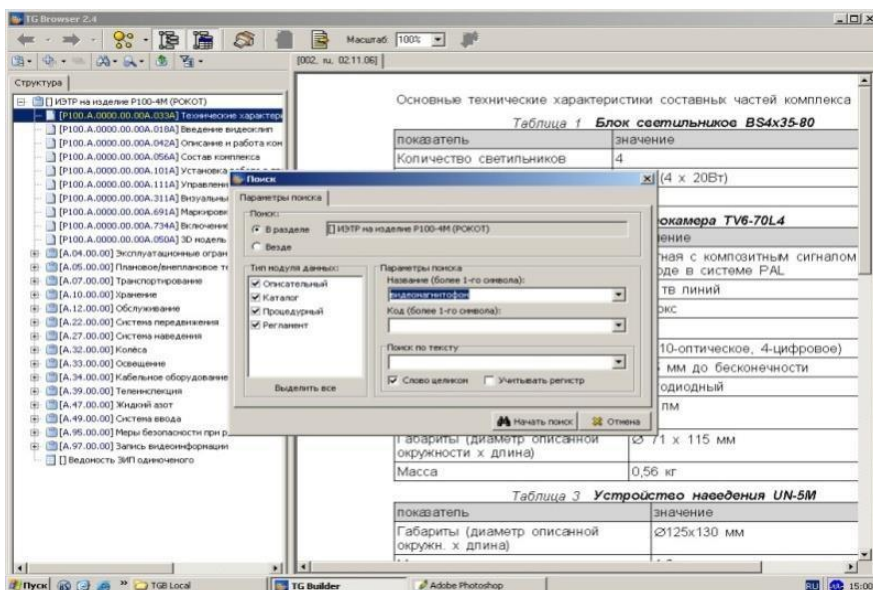


Рисунок 5. Настройка системы поиска в базе данных ИЭТР.



Для того чтобы обеспечить эффективную коллективную работу подразделений организации (конструкторских бюро, научно-тематических центров, отдела технической документации, научно-технического отдела качества и стандартизации и т.д.) требуется на начальной этапе разработки общей базы данных технической документации изначально обговорить правила работы над проектом. Другими словами разработать стандарт предприятия, который соответствует всем требованиям российских ГОСТ РФ и международных стандартов в области ИТ.

В ИТ-стандарте предприятия основополагающим моментом является разработка структуры кода модуля данных (Рисунок 6) применительно к экспортируемому изделию, например: YYYYY - A - XX-XX-XXX -XXA - XXXA -A

«Y» - алфавитно-цифровой символ

«X» - цифровой символ

«A» - буква

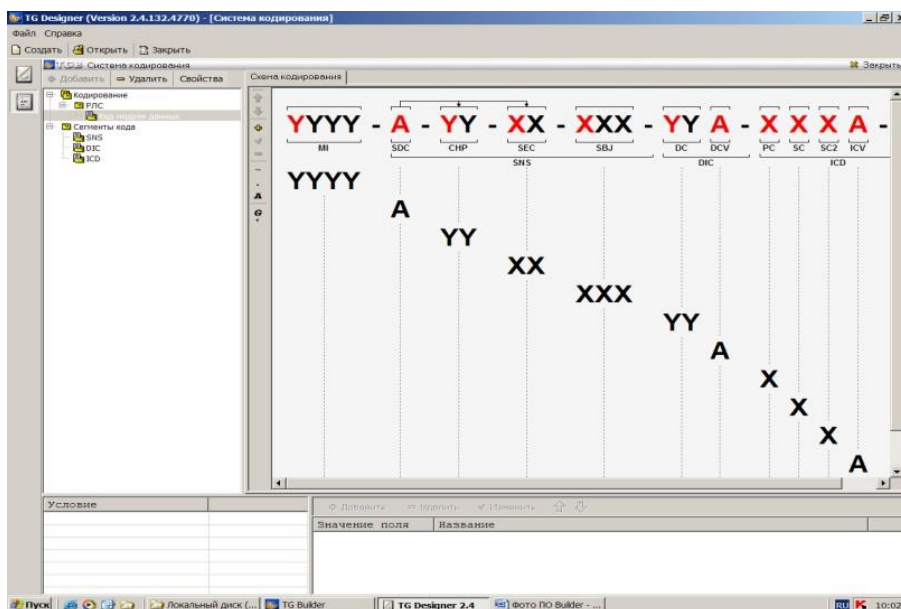


Рисунок 6. Программное исполнение структуры кода модуля данных.

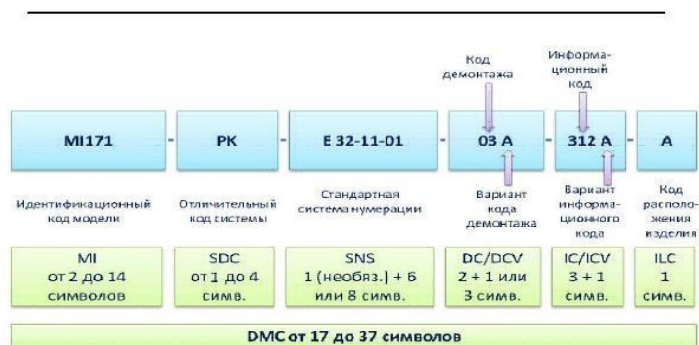


Рисунок 7. «Длина» кода модуля данных, согласно требованиям международной спецификации на технические публикации AC 1.1.S1000DR-2007.

Согласно требованиям Международной спецификации на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных (АС 1.1.S1000DR-2007) «длина» кода модуля данных варьируется от 17 до 37 позиций.

Выбор и обоснование необходимой «длины» кода модуля данных разрабатывается отделом ИТ и согласовывается на уровне предприятия со следующим списком подразделений предприятия:

конструкторские бюро; конструкторско-технологические центры;

научно-исследовательские центры, научно- тематические центры;

научно-технический отдел качества и стандартизации;

отдел технической документации;

информационно-вычислительный центр;

отдел опытного производства;

технический директор;

генеральный директор по режиму и безопасности;

нормоконтролер;

главный конструктор;

Представитель Заказчика.

Стандарт предприятия «Интерактивные электронные технические руководства. Порядок разработки, обращения и проведения изменений в базе данных» содержит следующие разделы:

область применения;

нормативные ссылки;

определения и сокращения;

ответственность;

общие положения;

порядок разработки ИЭТР;

виды и форматы технической документации;

виды и форматы иллюстраций;

внесения изменений в БД ИЭТР;

хранения БД ИЭТР;

оформление и комплектование магнитных носителей с записанным техническим документом;

обращение ИЭТР

После согласования, стандарт предприятия регистрируется в отделе качества и стандартизации. Вводится в действие приказом генерального директора.

## **Заключение**

Стандартизация процессов в области информационных технологий сопровождения изделий на всех этапах жизненного цикла изделий является единственно правильным путем эффективной коллективной работы авторов над проектом.

На примере разработок студентов Московского государственного университета приборостроения и информатики можно сделать вывод, что на протяжении последних пяти лет технология разработки интерактивных электронных технических руководств проводилась в рамках «пилотных» проектов для изделий робототехники. Технологии CALS, принятые на вооружение на предприятиях оборонного значения, адаптируется в рамках требований университета для изделий гражданского значения.

### Список литературы

---

1. Р.50.1.029-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению» М.: Госстандарт России, ИПК «Издательство стандартов», 2001, 31с.
2. Р.50.1.030-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных» М.: Госстандарт России, ИПК «Издательство стандартов», 2001, 31с.
3. ГОСТ Р ИСО 10303-11-2000г. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXSPRESS/
4. ГОСТ Р ИСО 10303-12-2000г. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 12. Методы описания. Справочное руководство по языку EXSPRESS-I.
5. ГОСТ 2.611-2011г. Электронный каталог изделий. Общие положения.