



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Э. БАУМАНА

## Учебное пособие

Методические указания  
по выполнению расширенного ТЗ к курсовой работе  
по единому комплексному заданию по блоку дисциплины

**«Системы автоматизированного проектирования электронно-  
вычислительных систем»**

МГТУ имени Н.Э. Баумана

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Э. БАУМАНА

Методические указания  
по выполнению расширенного ТЗ к курсовой работе  
по единому комплексному заданию по блоку дисциплины

**«Системы автоматизированного проектирования электронно-  
вычислительных систем»**

Москва  
МГТУ имени Н.Э. Баумана

2012

УДК 681.3.06(075.8)  
ББК 32.973-018  
И201

Методические указания по выполнению РТЗ к курсовой работе по единому комплексному заданию по блоку дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электронно вычислительных систем» / Коллектив авторов – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 10 с.: ил.

В методических указаниях рассмотрены основные этапы, их последовательность и содержание по выполнению РТЗ к курсовой работы по единому комплексному заданию по блоку дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электронно вычислительных систем».

Ил. 39. Табл. 5. Библиогр. 7 назв.

УДК 681.3.06(075.8)

## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение**

Автоматизированная Система Управления (АСУ) производственным технологическим процессом производства электронного репеллента.

### **1.2 Основания для разработки**

Основанием для работы является задание на курсовую работу по курсу «CALS технологии» от 20.02.2012 г.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ**

### **2.1 Цель работы**

Целью работы является создание АСУ с элементами искусственного интеллекта, реализованной на основе клиент-серверной архитектуры и реляционной СУБД Oracle.

### **2.2 Решаемые задачи**

В ходе разработки решаются следующие задачи:

– АСУ должна позволять контролировать процесс производства - просматривать данные об оборудовании, оснастке, изготавливаемых и пр;

– АСУ должна организовать систему поддержки для сотрудника при внесении новой информации в БД.

– АСУ должна автоматизированно создавать отчеты в виде PDF-документов на основе имеющихся в базе данных записей, маршрутные и операционные карты;

– АСУ должна содержать в виде отдельного модуля экспертную систему выбора технологического процесса сборки электронного репеллента посредством диалога с пользователем с последующим выводом результата в виде PDF-документа.

**Суть проекта** - создание единой базы информации, содержащей все данные о производстве, создания общего механизма контроля за производством, а также предоставление возможности поиска оптимального технологического процесса. Создание системы под управлением СУБД Oracle 10i. Создание на языке PHP пользовательского интерфейса, связывающего в единое целое все части АСУ.

## **3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

Объектом автоматизации является предприятие производства электронного репеллента и прочей электронной аппаратуры.

### **Основные проблемы:**

– наличие бумажного документооборота во всем цикле производства;

– ручное составление отчетов;

– отсутствие систем генерации и поиска оптимальных решений для изготовления новых изделий.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

### **4.1 Требования к системе в целом**

#### **4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

В состав системы автоматизации должны входить:

– Модуль автоматизированной системы управления (АСУ)

– Модуль экспертной системы (ЭС)

#### **4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала**

Система должна содержать механизмы администрирования.

Специалист может совмещать обслуживание АСУ с обслуживанием других информационных систем заказчика.

Система должна быть рассчитана на обслуживание специалистами, прошедшими подготовку на авторизованных учебных курсах в соответствии с требованиями настоящего документа.

Требования к квалификации обслуживающего персонала комплекса приведены в таблице 4.1.2:

Таблица 4.1.2 - Требования к квалификации персонала

Роль	Функции	Числ.	Квалификация
Администратор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание полномочий пользователей по доступу к информационным ресурсам и сервисам АСУ на уровне прикладного ПО.</li> <li>2. Обобщение потребностей пользователей в части информационных ресурсов и общесистемных функций АСУ и разработка предложений по их совершенствованию.</li> <li>3. Настройка, диагностирование, оперативный контроль и оптимизация загрузки СУБД АСУ.</li> <li>4. Контроль целостности системных баз данных</li> <li>5. Резервное копирование, архивация файлов баз данных АСУ.</li> <li>6. Восстановление данных в системных базах данных АСУ, в случае необходимости.</li> <li>7. Разрешение проблем, возникших у пользователей АСУ, связанных с функционированием СУБД.</li> <li>8. Контроль работоспособности компонент АСУ.</li> <li>9. Оперативный контроль и администрирование АСУ, восстановление функционирования АСУ при возникновении нештатных ситуаций.</li> <li>10. Установка необходимых обновлений ОС, базового ПО.</li> <li>11. Администрирование групповой политики информационной безопасности АСУ.</li> <li>12. Классификация пользователей АСУ в соответствии с выработанной политикой информационной безопасности.</li> <li>13. Формирование профилей групп пользователей АСУ.</li> <li>14. Формирование индивидуальных профилей пользователей АСУ.</li> </ol>	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опытный пользователь ПК, серверного и коммутационного оборудования.</li> <li>2. Стандартные навыки работы с Web-интерфейсами, офисными программными продуктами, отчетными и аналитическими системами.</li> <li>3. Опыт установки и администрирования программных продуктов: СУБД Oracle, Apache 2.0.</li> <li>4. Необходимы навыки программирования на языке PHP.</li> </ol>
Рабочий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проставление отметки о проведении операции</li> <li>2. Проставление отметки о браке</li> </ol>	Согласно объему производства	Для работы в модуле производства АСУ особой подготовки не требуется.
Эксперт-технолог	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Редактирование данных: внесение информации об операциях, комплектующих, составление технологических процессов, подбор необходимого технологического процесса с помощью пользовательского интерфейса экспертной системы.</li> <li>2. Формирование базы знаний ЭС: создание и редактирование слотов, фреймов, экземпляров.</li> </ol>	1	Пользователь ПК, знание производственной области.

#### 4.1.3 Требования к показателям назначения

В штатном режиме работы система должна достичь следующих показателей при средней загрузке процессоров не более 30%:

- количество одновременно работающих пользователей не менее 30;
- производительность поиска 1 запрос за секунду;
- время работы в штатном режиме не менее 345 дней в году;
- максимальный промежуток времени простоя или работы не в штатном режиме не более 5 дней.

В режиме запуска и проверки функционирования система должна достичь следующих показателей:

– время запуска и проверки функционирования не более 320 минут (включая диагностирование оборудования).

#### **4.1.4 Требования к надежности**

При размещении на технической площадке, удовлетворяющей требованиям эксплуатационной документации, система должна обеспечивать необслуживаемое функционирование в круглосуточном режиме с допустимыми перерывами на профилактику и перенастройку и простоями в связи с неисправностью не более 2 дней в год, при среднем времени устранения неисправности, вызвавшей простой, не более 4 часов.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие аварийные сообщения, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

#### **4.1.5 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Объектами защиты от несанкционированного доступа являются:

- файлы БД;
- данные, хранящиеся в БД АСУ;
- несанкционированный запуск и останов сервисов сбора информации и индексирования,
- исполняемые файлы СУБД, сервера приложений, операционной системы;

Защита информации от несанкционированного доступа должна быть реализована на следующих уровнях:

- аутентификация и авторизация доступа средствами операционной системы;
- разграничение доступа к файлам с помощью средств операционной системы;
- аутентификация и авторизация доступа к данным и настройкам СУБД с использованием средств СУБД;
- использование аутентификации при обращении к подсистеме управления Системы.

#### **4.1.6 Требования к стандартизации и унификации**

АСУ должна предоставлять графический интерфейс пользователю, написанный на HTML 4.0 в кодировке windows-1251.

АСУ обслуживает запросы пользователей по HTTP в соответствии с требованиями руководящего документа Министерства Связи РФ «РД-12 Средства технические телематических служб». Сервер телематических служб должен обеспечивать кэширование повторных запросов от одного пользователя или одинаковых запросов от нескольких пользователей к документам открытой зоны портала, без обращения в базы данных в течение одного часа. Защиту передачи данных планируется реализовать посредством применения ISA и службы Microsoft Firewall, тем самым, обеспечив шифрование данных в момент передачи от рабочего ПК к серверу.

Доступ к базе данных должен осуществляться через интерфейс РНР.

Система должна обеспечивать управление обновлением временных копий файлов интерфейса и документов пользовательского программного агента, полученных с Web-сервера АСУ при помощи разработанных приложений, на основании даты последнего обновления и размера. При HTTP запросе с методом GET с заполненным полем «If-Modified-Since» в случае отсутствия изменений приложение должно использовать ответ со статусом HTTP/1.0 304.

Все страницы интерфейса, файлы дизайна и документы должны быть произведены в ответ на HTTP запрос с методом GET, сопровождаться кодом ответа HTTP/1.0 200, HTTP/1.0 206, либо HTTP/1.0 401 и сопровождаться заголовком с заполненными полями: «Content-Type», «Content-Length», «Last-Modified», «Accept-Ranges».

Общий размер файлов оформительского дизайна для одной страницы интерфейса не должен превышать 1024 Кбайт.

#### **4.1.7 Требования по эргономике и технической эстетике**

Удаленные интерфейсы администратора и пользователя должны разрабатываться с учетом требований дизайна каскадных таблиц стилей CSS. Язык разработки ИС – PHP 4.0 и выше. Объем страниц (код и текстовое наполнение) не должен превышать 256 Кб. Размер загруженной страницы (код, текстовое наполнение, графическое оформление) не более 512 Кб.

Интерфейс пользователя должен обеспечивать выполнение всех функций АСУ доступных данному пользователю. Интерфейс пользователя должен быть единообразным для всех подсистем и быть удобным и интуитивно понятным для пользователя.

Интерфейс пользователя должен базироваться на стандартном графическом оконном интерфейсе пользователя. Интерфейс пользователя, предоставляемый для взаимодействия с системой, должен быть прост и удобен для восприятия и использования персоналом, использующим систему.

Информация для администратора, эксперта-технолога и эксплуатационного персонала должна быть разделена. Для эксплуатационного персонала должны быть предусмотрены отдельные средства взаимодействия с АСУ.

Пользователь АСУ должен получать информацию, как об успешном завершении операций, так и о возникновении сбоев в ходе их выполнения или невозможности выполнения.

#### **4.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению**

Система должна обеспечивать непрерывный круглосуточный режим эксплуатации с учетом времени на техническое обслуживание.

Перерывы на профилактику и перенастройку, а так же простои не более 2 дней в год, при среднем времени устранения неисправности, вызвавшей простой, не более 4 часов.

### **4.2 Требования к функциям, выполняемым системой**

#### **4.2.1 Требования к функциям, выполняемым подсистемой управления**

Подсистема управления предназначена для осуществления основных административных функций, связанных с управлением функционированием АСУ.

Подсистема должна предоставлять администратору возможность настройки следующих параметров:

- создание, удаление и редактирование имен и паролей пользователей системы.
- назначение прав доступа пользователей системы к ее различным модулям.

#### **4.2.2 Требования к функциям, выполняемым подсистемой производства**

Подсистема предназначена для управления технологическими процессами. Подсистема должна предоставлять возможность добавления, изменения и удаления информации об операциях, продукции, оборудовании, комплектующих, браке. Подсистема должна выдавать отчеты в виде PDF-документов, маршрутные, операционные карты.

#### **4.2.3 Требования к функциям, выполняемым экспертной подсистемой**

В режиме синтеза решений подсистема должна предлагать пользователю ответить на вопросы, по результатам которых сгенерировать технический процесс. Работа экспертной системы должна основываться на фреймовой модели знаний технологических процессов данного типа производства.

В режиме получения знаний подсистема должна предоставлять возможности создания новых слотов, экземпляров, наполнения базы знаний информацией.

### **4.3 Требования к видам обеспечения**

#### **4.3.1 Требования к математическому обеспечению**

Разработке подлежит алгоритм опроса пользователя с целью нахождения необходимого технического процесса или изделия.

Указанный алгоритмы должен обеспечивать высокую скорость и надежность при обработке данных, также должна обеспечиваться ссылочная целостность.

#### **4.3.2 Требования к информационному обеспечению**

Структура базы данных должна быть разработана таким образом, чтобы обеспечить максимальную гибкость и оптимизацию SQL-запросов. Это подразумевает структурное разбиение информации на таблицы, каждая из которых должна содержать минимальные группы полей, необходимых при каждом обращении к данной таблице. Кроме того, основные поля, участвующие в запросах, должны быть проиндексированы для ускорения поиска по ним.

База должна состоять из модулей, каждый из которых по возможности должен являться независимой единицей и должен быть способен работать максимально автономно от других модулей.

Взаимодействие между модулями должно осуществляться с помощью хранимых процедур и представлений, что имеет целью сделать возможным изменение структуры базы модуля без переделки других модулей, которые с ним взаимодействуют.

Запрещается прямое обращение к таблицам другого модуля. При таком подходе при изменении структуры базы в модуле для сохранения работоспособности других модулей будет достаточно переделать соответствующие представления и процедуры.

Взаимодействие клиентской части и серверной рекомендуется осуществляться с помощью хранимых процедур и представлений.

База данных должна создаваться под единым ORACLE-пользователем (владельцем объектов).

Конечные пользователи системы не имеют привилегий на действия с объектами БД.

Все ORACLE-права должны раздаваться через роли, которые создаются администратором по согласованию с разработчиком. Разработчики должны включать привилегии на создаваемые объекты в ранее созданные роли.

#### **4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению**

##### **4.3.3.1 Языки программирования**

Разработка прикладного ПО системы должна вестись с использованием языков программирования высокого уровня PHP, PL/SQL и языка манипулирования данными, основанного на стандарте SQL 92.

##### **4.3.3.2 Языки моделирования**

В качестве языка моделирования для описания предметной области используется унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language), который является графическим языком для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования автоматизированных информационных систем.

##### **4.3.3.3 Языки разметки**

При создании пользовательского интерфейса центральной части должен использоваться язык PHP 5.0

##### **4.3.3.4 Языки взаимодействия пользователей и системы**

Взаимодействие пользователя с системой должно осуществляться на русском языке (кодировка windows-1251). Все документы и отчеты готовятся и выводятся пользователю на русском языке. Графический интерфейс пользователя должен быть создан на русском языке.



#### 4.3.4 Требования к программному обеспечению

##### 4.3.4.1 Требования к клиентской части:

- Операционная система MS Windows 95/98/Me/2000/NT/XP/Vista/7 или Unix-система с установленным пакетом X-Windows.
- Графический браузер с поддержкой PHP и CSS2 (MS Internet Explorer версии не ниже 5.0, Netscape Navigator версии не ниже 5.0, Opera версии не ниже 5.0)
- Доступ к локальной сети предприятия.

##### 4.3.4.2 Требования к серверной части:

- Операционная система Windows или Unix (Linux или FreeBSD)
- Сервер IIS или Apache
- СУБД Oracle 11g
- файл-менеджер, позволяющий размещать файлы АСУ на сервере.

#### 4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Требования к составу и техническим характеристикам средств уточняются на этапе эскизного проектирования АСУ.

### 5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АСУ

Разработка должна включать этапы, представленные в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 – Этапы разработки АСУ

№	Наименование стадии разработки	Наименование этапа разработки	Срок исполнения	Отчетность
1	Техническое задание на АСУ	Исследование предметной области и приемов реализации АСУ		Формирование требований к системе и разработка структурной схемы АСУ
2		Разработка технического задания на АСУ		Описание подходов к построению АСУ и особенностей функционирования
3	Эскизное проектирование АСУ	Концептуализация задачи. Предварительное определение широты постановки задачи.		Создание «поля знаний» - четкой модели предметной области.
4		Формализация знаний. Выбор модели и реализация БД		Создание начального варианта БД и демонстрационного прототипа АСУ
5		Утверждение эскизного проекта		Согласования адекватности демонстрационного прототипа АСУ
6	Техническое проектирование АСУ	Уточнение широты постановки задачи (границ предметной области).		Наполнение и уточнение БД и создание исследовательского прототипа АСУ
7		Утверждение технического проекта		Согласования адекватности исследовательского прототипа АСУ
8	Рабочее проектирование АСУ	Разработка модулей АСУ		Разработка SQL-скриптов (дополнение БД), PHP – скриптов.
9		Тестирование модулей АСУ		Проведение тестирования работы программы

Таблица 5.1.1 – Этапы разработки АСУ (продолжение)

10		Тестирование АСУ в целом		Подготовка схемы тестирования. Проверка адекватности предложенных АСУ решений. Доработка системы.
11	Размещение АСУ на сервере	Подготовка и размещение АСУ на сервере		Размещение на сервере, прогон скриптов. Доработка системы с учетом особенностей.
12		Составление программной документации		Составление программной документации

Документация системы, должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ В ДЕЙСТВИЕ АСУ

Перед вводом системы в действие должен быть подготовлен полный перечень пользователей, имеющих доступ к данным, хранящимся в системе. Также должно быть проведено обучение пользователей и администраторов системы работе с ней.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированными, т. е. тексты программ должны содержать комментарии.

Пояснительная записка, объемом 50-70 страниц, оформляется согласно ГОСТ 7.32-91 (ИСО 5966-82) «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» с использованием компьютерных текстовых редакторов на белой бумаге формата А4 (210x297 мм) на одной стороне листа.

Документация на виды обеспечения, приведенные в п. 4.3, должна быть выполнена с использованием соответствующих UML-диаграмм по международному стандарту ISO/IEC 19501:2005.

Графическая часть должны выполняться и оформляться в соответствии с требованиями систем Государственных стандартов:

- Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

## 8. ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

- Введение в эргономику / под. Ред. В. П. Зинченко. М.: Советское радио, 1974
- ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии Создания»
- ГОСТ 34.602-89
- РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»
- «HTML 4.01 Specification W3C Recommendation 24 December 1999»
- RFC 3629 «UTF-8, a transformation format of ISO 10646»
- RFC 2311 «S/MIME Version 2 Message Specification»
- RFC 2047 «Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)»
- RFC 791 «Internet Protocol»
- RFC 826 «ARP Address Resolution Protocol»
- RFC 903 «RARP Reverse Address Resolution Protocol»
- Том Кайт, Oracle для профессионалов, ДиаСофт, 2003
- С. Фейерштейн. Oracle PL\SQL. O'REILLY, 2004