



**Подготовка  
КОМПЛЕКСА  
РЕШЕНИЙ АСКОН к  
работе с объектами  
приборостроения**

январь 2014 года

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ЗАО АСКОН.

©2014 ЗАО АСКОН. С сохранением всех прав.

АСКОН, КОМПАС, логотипы АСКОН и КОМПАС являются зарегистрированными торговыми марками ЗАО АСКОН.

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
<b>Глава 1</b>	
<b>Общие сведения</b> .....	<b>6</b>
1.1. Основные понятия .....	6
1.2. Программные компоненты Комплекса, участвующие в работе с ЭРИ .....	7
1.3. Объекты и документы системы Altium Designer .....	7
<b>Глава 2</b>	
<b>Подготовка к обмену данными между компонентами Комплекса при работе с ЭРИ</b> .....	<b>8</b>
2.1. Формирование Исходной библиотеки компонентов .....	8
2.2. Упорядочение и систематизация информации в ИБК .....	9
2.3. Адаптация файла pICSV.ini .....	10
2.3.1. Структура файла pICSV.ini .....	10
2.3.2. Правила размещения компонентов и формирования вычисляемых атрибутов в Справочнике .....	12
2.3.3. Рекомендации по размещению ЭРИ в структуре Справочника .....	13
Пример структурирования объектов в Справочнике согласно МОР 44 001.01-21 (2012) .....	14
2.3.4. Пример файла pICSV.ini .....	15
2.4. Создание обменного файла .....	18
2.4.1. Описание полей в обменном файле .....	19
2.4.2. Данные, необходимые для формирования ключевых атрибутов ЭРИ в базе данных ЛОЦМАН:PLM .....	19
2.5. Синхронизация данных .....	20
2.6. Получение Корпоративной библиотеки компонентов AD .....	22
2.6.1. Конвертация обменного файла .....	22
2.6.2. Подключение обменного файла .....	23
2.6.3. Компиляция Корпоративной библиотеки компонентов .....	23

2.7.	Обновление информации о компонентах, примененных в проектах Altium Designer .....	23
------	--	----

**Глава 3**

	<b>Сценарий работы по подготовке библиотек Altium Designer для работы в Комплексе .....</b>	<b>25</b>
--	---	-----------

3.1.	Роли технических специалистов в сценарии .....	25
------	--	----

3.2.	Сценарий работы .....	25
------	-----------------------	----

## Введение

Данное руководство предназначено для специалистов, осуществляющих настройку и поддержку функционирования КОМПЛЕКСА РЕШЕНИЙ АСКОН (*Комплекса*) на предприятии приборостроительной отрасли.

Руководство содержит рекомендации по подготовке данных, накопленных в системе автоматизированного проектирования электроники Altium Designer производства компании Altium, для работы в *Комплексе*.

## Условности и сокращения

Для сокращения описания выбора команд из меню использована следующая схема: **Название пункта главного меню – Название группы команд** (если есть) – **Название команды**.

Например, если в описании команды сказано: «...вызовите команду **Файлы – Сохранить как...**», это означает, что необходимо выполнить такую последовательность действий.

1. Выбрать в главном меню страницу **Файлы**.
2. В раскрывшемся списке команд выбрать команду **Сохранить как...**

Названия клавиш клавиатуры заключены в угловые скобки и выделены курсивом. Комбинации клавиш записываются с помощью знака «плюс», например, *<Ctrl>+<F6>*. Такая запись означает, что следует нажать клавишу *<Ctrl>*, затем, не отпуская ее, – клавишу *<F6>*.

Замечания, советы и особенно важные сведения выделены горизонтальными линейками и отмечены следующими значками:



– Замечание,



– Совет,



– Внимание!



Поскольку программные компоненты *Комплекса* постоянно развиваются и совершенствуются, в данном руководстве могут встречаться незначительные расхождения описания элементов интерфейса с их фактическим видом.

---

# Глава 1.

## Общие сведения

КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН может использоваться на предприятиях приборостроительной отрасли, объектами производства которых являются электрорадиоизделия и их производные. При проектировании могут применяться различные eCAD–системы. В текущей версии *Комплекса* реализована интеграция с eCAD Altium Designer – комплексной системой автоматизированного проектирования электроники (EDA) производства компании Altium.

### 1.1. Основные понятия

**База данных ЛОЦМАН:PLM** – упорядоченная обособленная совокупность данных, хранящихся в системе *ЛОЦМАН:PLM*. Каждая база данных определяется набором метаданных, которые характеризуют хранящиеся в базе объекты и их взаимосвязи.

**КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (Комплекс)** – программный комплекс автоматизированных систем, с помощью которого в рамках единого информационного пространства обеспечивается решение задач конструкторско-технологической подготовки производства и электронный документооборот технической, нормативной и организационно-распорядительной документации на промышленных предприятиях.

**ЭРИ** – электрорадиоизделие.

**Исходная библиотека компонентов (ИБК)** – объединенный набор интегрированных библиотек компонентов, использованных при разработке проектов в системе Altium Designer.

**Корпоративная библиотека компонентов (КБК)** – библиотека компонентов Altium Designer, синхронизированная с Корпоративным справочником Стандартные Изделия, которую следует применять при разработке проектов в системе Altium Designer.

**Компонент** – элемент библиотеки системы Altium Designer, характеризуемый:

- ▼ обозначением в библиотеке;
- ▼ условным графическим изображением (УГО);
- ▼ типовым посадочным местом (ТПМ);
- ▼ набором системных и пользовательских атрибутов.

Компонент является шаблоном электрорадиоизделия (ЭРИ), вставляемого в принципиальную схему или модель печатной платы.

**Подборный элемент** – ЭРИ для изделий единичного и опытного производства, номинал которого выбирается в момент настройки изделия из набора, определенного границами диапазона номиналов и перечнем допустимых значений из ряда, характеризующегося точностью.

**Обменный файл** – текстовый файл формата \*.csv, созданный средствами Altium Designer, содержащий атрибуты элементов библиотеки Altium Designer. Предназначен для синхронизации данных между библиотеками компонентов Altium Designer и Корпоративным справочником Стандартные Изделия.

**Типизированная библиотека компонентов** – библиотека компонентов, которая содержит набор типов элементов. Например, элемент «Resistor» обозначает множество резисторов с различными характеристиками.

**Экземплярная библиотека компонентов** – библиотека компонентов, которая содержит элементы, каждый из которых имеет уникальный набор характеристик. Иными словами, каждый тип (подтип или разновидность) компонента должен быть представлен в библиотеке полным рядом значений номиналов для каждого используемого класса точности, исполнения и других характеристик компонентов.

## 1.2. Программные компоненты Комплекса, участвующие в работе с ЭРИ

В рамках КОМПЛЕКСА РЕШЕНИЙ АСКОН в работе с ЭРИ участвуют следующие приложения:

- ▼ **Система автоматизированного проектирования электроники Altium Designer** (далее – *AD*) – используется для проектирования многослойных печатных плат вычислительных и радиоэлектронных устройств.
- ▼ **Корпоративный справочник Стандартные Изделия** (далее – *Справочник*) – служит для приведения структуры данных об ЭРИ, используемой eCAD, к формату, используемому компонентами *Комплекса*. Является источником информации для системы управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM и система трехмерного моделирования КОМПАС-3D.
- ▼ **Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM** (далее – *ЛОЦМАН:PLM*) – предназначена для хранения составов изделий, содержащих ЭРИ, а также для выполнения работ по конструкторской и технологической подготовке производства таких изделий.
- ▼ **Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D** (далее – *КОМПАС-3D*) – используется для выпуска чертежей и создания трехмерных моделей изделий, содержащих ЭРИ.

## 1.3. Объекты и документы системы Altium Designer

В описании этапов подготовки работы *Комплекса* к работе с ЭРИ фигурируют следующие виды объектов и документов Altium Designer.

- ▼ *Schdoc* – документ типа *Электрическая схема* (файл формата \*.schdoc) – содержит электрическую схему;
- ▼ *Pcbdoc* – документ типа *Модель печатной платы* (файл формата \*.pcbdoc) – содержит модель печатной платы;
- ▼ *Prjpcb* – документ типа *Проект печатной платы* (файл формата \*.prjpcb) – содержит характеристики проекта и ссылки на другие файлы проекта;
- ▼ *SchLib* – библиотека символов (условных графических обозначений);
- ▼ *PcbLib* – библиотека типовых посадочных мест компонентов (ТПМ).

## Глава 2.

# Подготовка к обмену данными между компонентами Комплекса при работе с ЭРИ

Работа в рамках КОМПЛЕКСА РЕШЕНИЙ АСКОН предусматривает обмен информацией между программными компонентами *Комплекса*. В данной главе рассмотрены этапы подготовки к информационному обмену при работе с ЭРИ.

Разработка основных документов *AD* типа *Электрическая схема* и *Модель печатной платы* в основном заключается во вставке, размещении и взаимной увязке компонентов из библиотек компонентов *AD*. Чтобы *ЛОЦМАН:PLM* и *КОМПАС-3D* могли эффективно использовать данные *AD*, необходимо предварительно классифицировать и систематизировать информацию об ЭРИ, хранящихся в библиотеках компонентов, а затем присвоить каждому компоненту библиотеки идентификатор, позволяющий однозначно определять ЭРИ в *Комплексе*. Генерация этого идентификатора (*ID PartLib*) осуществляется в Корпоративном справочнике Стандартные Изделия при синхронизации библиотек компонентов *AD* со *Справочником*.

Процесс подготовки к обмену данными состоит из нескольких этапов.

1. Формирование Исходной библиотеки компонентов (*ИБК*), которая в дальнейшем послужит источником информации для Корпоративной библиотеки компонентов (*КБК*) – единой библиотеки компонентов *AD*, синхронизированной с Корпоративным справочником Стандартные Изделия.
2. Упорядочение и систематизация информации в *ИБК*.
3. Адаптация настроечного файла *plCSV.ini*.
4. Создание обменного файла.
5. Синхронизация данных *AD* с данными *Справочника*.
6. Компиляция Корпоративной библиотеки компонентов (*КБК*).
7. Замена в документах *AD* компонентов, применённых из интегрированных библиотек компонентов, на их эквиваленты из *КБК*.

## 2.1. Формирование Исходной библиотеки компонентов

Исходная библиотека компонентов по сути является набором интегрированных библиотек компонентов, использованных при создании рабочих проектов в системе Altium Designer. Цель создания *ИБК* – получение единой базы компонентов, которая впоследствии будет преобразована в Корпоративную библиотеку компонентов.

*ИБК* может быть сформирована тремя способами (рис. 2.1):

**1 способ** – средствами *AD* на основании информации о библиотечных компонентах, ранее применённых в документах *AD* *Электрическая схема* и *Модель печатной платы*. Этот способ на рисунке показан синей стрелкой.

**2 способ** – вручную, путем копирования и вставки компонентов из других библиотек компонентов *AD*. Этот способ на рисунке показан красными стрелками.



**3 способ** – вручную, путем создания компонентов в системе *AD* и добавления их в *ИБК*. Этот способ на рисунке показан оранжевой стрелкой.

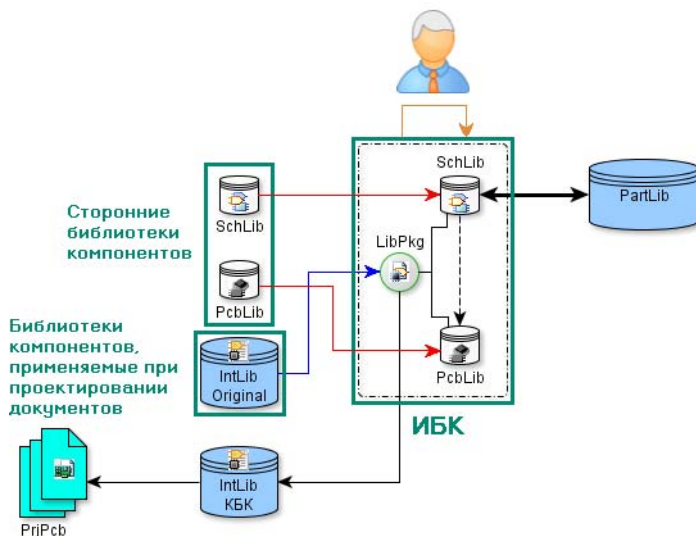


Рис. 2.1.

В процессе формирования *ИБК* каждая интегрированная библиотека декомпилируется на две составляющих:

- ▼ библиотеку типовых посадочных мест (ТПМ) *PcbLib* (файл \*.*pcblib*);
- ▼ библиотеку символов *SchLib* (файл \*.*schlib*).

Библиотека символов, помимо условных графических обозначений (УГО) компонентов, содержит:

- ▼ всю атрибутивную информацию о компонентах;
- ▼ ссылки на типовые посадочные места (*Footprint*) компонентов в библиотеке ТПМ;
- ▼ ссылки на имитационную модель компонентов (*Simulation model*), предназначенную для проверки целостности схемы и анализа её поведения;
- ▼ ссылки на модель распространения сигналов (*Signal Integrity*), предназначенную для проверки обеспечения целостности сигнала на печатной плате;
- ▼ ссылки на 3D-модель компонентов (*PCB3D*).

## 2.2. Упорядочение и систематизация информации в ИБК

После формирования и декомпиляции *ИБК* необходимо уточнить и систематизировать информацию о компонентах в библиотеках *SchLib* и *PcbLib*. Как правило, этим занимается **Работник отдела Нормативно-справочной информации (НСИ)**.

В ходе проверки информации **Работник отдела НСИ** выполняет следующие действия:

- ▼ выявляет и удаляет компоненты-дубликаты;
- ▼ уточняет атрибутивную информацию о компонентах и обеспечивает ее полноту;
- ▼ проверяет наличие всех необходимых ТПМ;
- ▼ при необходимости дорабатывает ТПМ и УГО компонентов до вида, соответствующего правилам оформления, принятым на предприятии;
- ▼ проверяет правильность ссылок на ТПМ, имитационную модель и модель распространения сигналов компонентов;
- ▼ проверяет соответствие таблиц контактов компонентов в библиотеке символов *SchLib* и библиотеке ТПМ *PcbLib*;

- ▼ если необходимо будет использовать некоторые компоненты в качестве подборных элементов, расширяет перечень компонентов за счет вариантов с различными значениями номинала при одинаковых значениях прочих характеристик.

Например, для ЭРИ «*Резистор С2-29В 0,125 Вт ±0,5% А-В-В*» для каждого исполнения и мощности должны быть предусмотрены различные варианты компонентов в диапазоне значений от «*Резистор С2-29В 0,125 Вт 1 Ом ±0,5% А-В-В*» до «*Резистор С2-29В 0,125 Вт 988 МОм ±0,5% А-В-В*». Диапазоны рекомендуется ограничивать реально используемыми значениями.

## 2.3. Адаптация файла plCSV.ini

Настроечный файл *plCSV.ini* принадлежит Корпоративному справочнику Стандартные Изделия. В нем задаются правила конвертации данных из *ИБК* в *Справочник*. Файл содержит информацию, необходимую для:

- ▼ распознавания информации о компонентах, содержащихся в обменном файле;
- ▼ размещения компонентов в дереве объектов *Справочника* в соответствии с принятыми правилами классификации;
- ▼ определения соответствия между атрибутами компонентов *ИБК* и объектами *Справочника*;
- ▼ определения правил формирования вычисляемых атрибутов;
- ▼ формирования обозначений компонентов в дереве объектов *Справочника* и далее – в других программных компонентах *Комплекса*.

В состоянии поставки файл содержит базовый набор настроек, определенный в соответствии с рекомендациями по формированию текстовых позиционных обозначений ЭРИ, приведенными в ГОСТ 2.710-81 «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах».

### 2.3.1. Структура файла plCSV.ini

Файл *plCSV.ini* содержит секции с параметрами настройки синхронизации для библиотечных компонентов (ЭРИ).

#### Секция [Common]

Секция *[Common]* содержит общие параметры настройки, перечисленные в таблице 2.1.

Табл. 2.1. Секция [Common]. Общие параметры настройки

Параметр	Описание	Пример
<b>Delimiter</b> (обязательный)	Разделитель полей в обменном файле.	,
<b>Separator</b> (обязательный)	Ограничитель значений строкового типа в обменном файле.	“

Табл. 2.1. Секция [Common]. Общие параметры настройки

Параметр	Описание	Пример
<b>Main_Folder_Name</b> (обязательный)	Название корневой папки с ЭРИ в <i>Справочнике</i> , на вкладке <i>Изделия предприятия</i> .	ЭРИ
<b>Type_Col_Name</b> (обязательный)	Название поля-типизатора, по значениям в котором будет осуществляться базовая классификация информации о компонентах. По этому полю настраиваются правила синхронизации для отдельных типов.	DESIGNATOR
<b>Common_Designation</b> (необязательный)	Общее правило для формирования обозначений элементов. Будет использоваться, если для типа не задано собственное правило.	[product]
<b>Common_Tree</b> (необязательный)	Общее правило для определения положения элемента в дереве объектов <i>Справочника</i> . Будет использоваться, если для типа на задано собственное правило.	[Вид ЭРИ] \[SVV1]\[SVV2]\

Правила формирования обозначения и определения положения элемента в дереве могут содержать любые разрешенные символы.

В квадратных скобках приводятся названия полей обменного файла. При формировании значения по этому правилу названия полей будут заменены на значения, содержащиеся в этих полях, поэтому вложенные квадратные скобки использовать нельзя.

При формировании правила, задающего положение элемента в дереве, символ «\» является разделителем уровней иерархии.

#### Секции типов элементов

Для каждого типа элементов, включенного в обменный файл, в файле *pICSV.ini* в отдельных секциях должны быть определены параметры настройки.

Каждая секция должна иметь название, совпадающее с одним из значений поля-типизатора обменного файла.

Правила настройки типов элементов перечислены в таблице 2.2.

Табл. 2.2. Секция типов элементов. Правила настройки типа

Правило	Описание	Пример
<b>Tree</b> (обязательное)	Правило для определения положения элемента в дереве объектов <i>Справочника</i> .	[Vid]\[Type]\[Watt]\
<b>Designation</b> (обязательное)	Правило для формирования обозначения элемента.	[Type] [Watt] [Value][Tolerance] [Modification]

Табл. 2.2. Секция типов элементов. Правила настройки типа

Правило	Описание	Пример
<b>Product_class</b> (необязательное)	Правило для формирования наименования вида ЭРИ.	Резисторы
<b>Document_Designation</b> (необязательное)	Правило для формирования обозначения стандарта (документа на поставку, ТУ) на элемент.	[Specific]
<b>Dimension_type</b> (необязательное)	Правило для формирования типоразмера элемента.	[Watt] [Value]
<b>Range_neighbour</b>	Правило для формирования обозначений ряда ЭРИ, которые используются в качестве подборных элементов.	[Type] [Watt] [Tolerance] [Modification]

Вид изделия, обозначение стандарта, типоразмер будут записаны в соответствующие поля в *Справочнике*. Обозначения вариантов подборных элементов будут помещены в новую колонку дополненного обменного файла.

### 2.3.2. Правила размещения компонентов и формирования вычисляемых атрибутов в Справочнике

В состоянии поставки файл *plCSV.ini* содержит базовый набор настроек. Первичная классификация компонентов по типам основана на идентификации типа по значению поля **DESIGNATOR** в обменном файле.



Если по какой-либо причине невозможно классифицировать компоненты по значению поля **DESIGNATOR**, классификация проводится по значению поля **LIBRARYREFERENCE**. Затем выполняется индивидуальная настройка правил размещения и формирования атрибутов для каждого компонента.

Правило **Tree** предназначено для структурирования и представления списка компонентов в *Справочнике* в виде дерева. Пример применения этого правила приведен в разделе «Пример структурирования объектов в Справочнике согласно МОР 44 001.01-21 (2012)» на с. 14.

Правило **Designation** предназначено для заполнения в *Справочнике* атрибутов объектов *Обозначение*, при этом должна быть обеспечена максимально точная (по возможности однозначная) идентификация объектов во всех программах–компонентах *Комплекса*. Например, *Резистор С2-29В 0,125 Вт 1,2 кОм ±0,5% А-В-В*.

Правила **Product\_class** (вид изделия), **Document\_Designation** (обозначение стандарта) и **Dimension\_type** (типоразмер) предназначены для заполнения соответствующих атрибутов объектов в *Справочнике*. В дальнейшем при вставке объектов из *Справочника* значения этих атрибутов будут переданы в *ЛОЦМАН:PLM*.

Правило **Range\_neighbour** предназначено для формирования значения дополнительного поля обменного файла **Range\_neighbour**. Это правило должно обеспечивать попадание компонента в набор аналогичных компонентов, среди которых в дальнейшем будет осуществляться расчет подборных элементов. Аналогичные компоненты должны иметь одинаковый набор характеристик (вид, мощность, точность исполнения и пр.), но отличаться номиналом.

Например, значение атрибута *Range\_neighbour = Резистор G2-29B 0,125 Вт ±0,5% A-B-B* должно быть одинаковым у всех резисторов такого типа, мощности, класса точности и исполнения.

### 2.3.3. Рекомендации по размещению ЭРИ в структуре Справочника

Распознавание информации о типе компонента в обменном файле осуществляется на основании правил формирования текстовых позиционных обозначений ЭРИ по ГОСТ 2.710-81 «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах»:

- ▼ **A** – Устройства;
- ▼ **B** – Преобразователи неэлектрических величин в электрические;
- ▼ **C** – Конденсаторы;
- ▼ **D** – Схемы интегральные, микросборки;
- ▼ **E** – Элементы разные;
- ▼ **F** – Разрядники, предохранители;
- ▼ **G** – Генераторы, источники питания;
- ▼ **H** – Устройства индикационные и сигнальные;
- ▼ **K** – Реле, контакторы, пускатели;
- ▼ **L** – Катушки индуктивности, дроссели;
- ▼ **M** – Двигатели;
- ▼ **P** – Приборы, измерительное оборудование;
- ▼ **Q** – Выключатели и разъединители в силовых цепях;
- ▼ **R** – Резисторы;
- ▼ **S** – Устройства коммутационные в цепях управления, сигнализации и измерительных;
- ▼ **T** – Трансформаторы, автотрансформаторы;
- ▼ **U** – Преобразователи электрических величин в электрические, устройства связи;
- ▼ **V** – Приборы электровакуумные, полупроводниковые;
- ▼ **W** – Линии и элементы сверхвысокой частоты, антенны;
- ▼ **X** – Соединения контактные;
- ▼ **Y** – Устройства механические с электромагнитным приводом;
- ▼ **Z** – Устройства оконечные, фильтры, ограничители.

Раздел **Резисторы** можно дополнительно разделить на подразделы:

- ▼ **Постоянные;**
- ▼ **Переменные;**

▼ **Рассеиваемая мощность (watt);**

▼ **Другие подразделы.**

Раздел **Конденсаторы** можно дополнительно разделить на подразделы:

▼ **Постоянные;**

▼ **Переменные;**

▼ **Напряжение (volt);**

▼ **Другие подразделы.**

Окончательную структуру подраздела ЭРИ в *Справочнике* рекомендуется организовывать в соответствии с МОР 44 001.01–21 (2012).

**Пример структурирования объектов в Справочнике  
согласно МОР 44 001.01–21 (2012)**

**01 Изделия СВЧ**

Приборы электровакуумные СВЧ

...

**02 Микросхемы**

Микросхемы цифровые

Микросхемы логические

Серия 106

...

Микросхемы запоминающих устройств

Серия 132

...

Микросхемы аналоговые

...

**03 Приборы полупроводниковые**

Диоды полупроводниковые

...

Транзисторы

Транзисторы биполярные

...

**04 Приборы оптоэлектронные**

...

**05 Изделия квантовой электроники**

...

**06 Лампы электровакуумные, приборы газоразрядные и рентгеновские**

...

**07 Трубки электронно-лучевые приемные и преобразовательные**

...

**08 Приборы фоточувствительные**

...

**09 Индикаторы знаковинтезирующие**

...

**10 Приборы пьезоэлектрические и фильтры электромеханические**

...

**11 Резисторы и конденсаторы**

...

**12 Трансформаторы, дроссели, линии задержки**

...

**13 Изделия коммутационные (реле, контакторы, переключатели и др.)**

...

**14 Соединители электрические, изделия электроустановочные**

...

**15 Машины электрические малой мощности**

...

**16 Источники тока химические и приборы электрохимические**

...

**17 Кабели, провода и шнуры электрические**

...

**18 Функциональные устройства**

...

**19 Компоненты волоконно-оптических систем передачи информации**

...

**20 Источники света электрические**

...

**21 Изделия из ферритов и магнитодиэлектриков**

**2.3.4. Пример файла plCSV.ini**

```
[Common]
```

```
Delimiter=;
```

```
Separator="
```

```
Main_Folder_Name=ЭРИ
```

```
Type_Col_Name=DESIGNATOR
```

[C?]

Tree=Конденсаторы\ [VID]  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Конденсаторы  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VOLT] [VALUE]

[D?]

Tree=Микросхемы\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Схемы интегральные  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[DA?]

Tree=Микросхемы аналоговые\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Схемы интегральные аналоговые  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[DD?]

Tree=Микросхемы цифровые\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Схемы интегральные цифровые  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[GB?]

Tree=Источники тока\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Генераторы, источники питания  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[HL?]

Tree=Приборы оптоэлектронные\Излучатели полупроводниковые\Светодиоды\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Устройства индикационные и сигнальные  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[K?]

Tree=Изделия коммутационные\Реле\  
Designation=[DESCRIPTION]



Product\_class=Реле, контакторы, пускатели

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[VALUE]

[L?]

Tree=Трансформаторы, дроссели\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Катушки индуктивности, дроссели

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[VALUE]

[R?]

Tree=Резисторы\[VID]\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Резисторы

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[WATT] [VALUE]

[RN?]

Tree=Резисторы\Резисторная сборки\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Резисторные сборки

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[WATT] [VALUE]

[SB?]

Tree=Изделия коммутационные\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Устройства коммутационные

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[VALUE]

[VD?]

Tree=Приборы полупроводниковые\Диоды полупроводниковые\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Диоды, стабилитроны

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[VALUE]

[VT?]

Tree=Приборы полупроводниковые\Транзисторы биполярные\

Designation=[DESCRIPTION]

Product\_class=Транзисторы

Document\_Designation=[SPECIFIC]

Dimension\_type=[VALUE]

[X?]

Tree=Соединители\Разъемы\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Соединения контактные  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[XP?]

Tree=Соединители\Разъемы\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Соединения контактные  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

[XS?]

Tree=Соединители\Разъемы\  
Designation=[DESCRIPTION]  
Product\_class=Соединения контактные  
Document\_Designation=[SPECIFIC]  
Dimension\_type=[VALUE]

## 2.4. Создание обменного файла

Обменный файл \*.csv содержит перечень элементов (состав) Исходной библиотеки компонентов AD, а также список их атрибутов. Источником обменного файла является библиотека символов *SchLib*, полученная при декомпиляции ИБК.

Создание обменного файла осуществляется средствами AD следующим образом.

В ветке **Sources Documents** выберите <Имя библиотеки>.SchLib и вызовите команду **Report – Library List**. В папке, где находится библиотека, в подпапке <Имя библиотеки> появятся два файла:

- ▼ <Имя библиотеки>.csv – нужный обменный файл;
- ▼ <Имя библиотеки>.rep – для дальнейшей работы не понадобится.

Откройте обменный файл средствами табличного редактора и в случае необходимости отредактируйте его:

- ▼ удалите строки с элементами, которые не войдут в КБК;
- ▼ удалите поля с атрибутами, которые не нужны в Справочнике, например, **FOOTPRINT1** или **SHEETPART**.

Далее проверьте соблюдение следующих требований:

- ▼ в качестве разделителей полей должна быть запятая запятая («,»);
- ▼ числовые поля должны быть сохранены как текстовые – в двойных кавычках («”»); запятая в числе может стать лишним разделителем поля;

- ▼ в значениях атрибутов компонентов не должно быть символа двойные кавычки<sup>1</sup> («”») – этот символ в файле \*.csv используется для ограничения текстовых значений атрибутов.

### 2.4.1. Описание полей в обменном файле

Базовый (минимальный) набор полей обменного файла \*.csv, созданного средствами AD, включает в себя следующие поля:

- ▼ **LIBRARYREFERENCE** – символьный идентификатор компонента в библиотеке;
- ▼ **FOOTPRINT1** – символьный идентификатор ТПМ компонента в библиотеке. Если компонент имеет несколько ТПМ, то полей будет тоже несколько – **FOOTPRINT2**, **FOOTPRINT3** и т.д.;
- ▼ **COMMENT** – поле с пользовательской информацией об экземпляре компонента (может содержать номинал, тип, вид компонента);
- ▼ **DESIGNATOR** – шаблон позиционного обозначения; для Altium Designer имеет вид «C?»;
- ▼ **DESCRIPTION** – поле описания компонента.

Можно самостоятельно добавлять и заполнять поля, которые помогут более полно и точно идентифицировать и классифицировать компоненты.

Например:

- ▼ **VALUE** – номинал, идентификационная характеристика компонента;
- ▼ **VID** – тип, вид, типоразмер компонента;
- ▼ **VOLTAGE / VOLT** – напряжение;
- ▼ **POWER / WATT** – мощность;
- ▼ **CURRENCY / AMPER** – ток;
- ▼ **TOLERANCE** – класс точности;
- ▼ **SPECIFIC** – документ на поставку;
- ▼ **MODIFICATION** – исполнение.



Не рекомендуется использовать в качестве наименования полей зарезервированные названия атрибутов *ЛОЦМАН:PLM*, например «Обозначение».

---

### 2.4.2. Данные, необходимые для формирования ключевых атрибутов ЭРИ в базе данных ЛОЦМАН:PLM

Набор атрибутов, присутствующий в описании ЭРИ, должен дать возможность сформировать значение ключевого атрибута ЭРИ в базе данных *ЛОЦМАН:PLM*. Значения атрибутов берутся из соответствующих полей обменного файла:

- ▼ **[COMPONENTNAME]** – имя компонента;
- ▼ **[VALUE]** – номинальное значение физического параметра;

---

1. Например, в обозначении дюйма.

- ▼ [SPECIFIC] – обозначение стандарта;
- ▼ [UNIT] – единица измерения номинального значения физического параметра;
- ▼ [WATT] – рассеиваемая мощность;
- ▼ [VOLT] – напряжение;
- ▼ [TKE] – температурный коэффициент емкости для конденсаторов;
- ▼ [TKC] – температурный коэффициент сопротивления для резисторов;
- ▼ [TOLERANCE] – точность выполнения номинального параметра;
- ▼ [MODIFICATION] – вариант исполнения.

## 2.5. Синхронизация данных

Процесс синхронизации данных *Справочника* и *AD* включает в себя выполнение следующих задач:

- ▼ наполнение *Справочника* (раздела **Изделия предприятия** или отдельного подраздела) компонентами ЭРИ из *ИБК* на базе информации, содержащейся в обменном файле, в соответствии с правилами, описанными в файле *plCSV.ini*;
- ▼ формирование обозначения компонентов;
- ▼ импорт значений атрибутов ЭРИ из обменного файла в *Справочник*;
- ▼ присвоение компонентам идентификаторов *Partlib ID*;
- ▼ автоматический экспорт присвоенных компонентам идентификаторов в обменный файл (добавление в файл поля **ID PARTLIB** с соответствующими значениями);
- ▼ автоматический экспорт сформированных обозначений вариантов подборных элементов в обменный файл (добавление в файл поля **RANGE\_NEIGHBOUR** с соответствующими значениями).

Для синхронизации данных должны быть выполнены следующие условия:

- ▼ обменный файл и файл *plCSV.ini* находятся в одном каталоге;
- ▼ обменный файл имеет формат *\*.csv*;
- ▼ обменный файл доступен для чтения и для записи.

Чтобы осуществить синхронизацию, выполните следующие действия.

1. Запустите клиентский модуль Корпоративного справочника Стандартные Изделия.
2. Раскройте вкладку **Изделия предприятия**.
3. Вызовите из главного меню команду **Сервис – Дополнительно – Синхронизировать с библиотекой eCAD**. Откроется окно, предназначенное для выбора подготовленного обменного файла.
4. Укажите обменный файл и нажмите кнопку **ОК**. Начнется процесс синхронизации, его ход будет отображаться в отдельном окне. При необходимости вы сможете прекратить процесс, нажав кнопку **Прервать**.
5. Если в *Справочнике* будет найден компонент, одноименный компоненту в обменном файле, будет выведено сообщение с запросом на перезапись.

- ▼ Нажмите кнопку **Да**, чтобы заменить компонент, сохранив существующий идентификатор *Partlib ID*.
- ▼ Нажмите кнопку **Нет**, чтобы оставить в *Справочнике* старый компонент. При этом помните что в преобразованный после синхронизации обменный файл будет занесена информация о старом компоненте, хранящемся в *Справочнике*.
- ▼ Нажмите кнопку **Да для всех**, чтобы заменить все найденные старые компоненты новыми, сохранив имеющиеся идентификаторы *Partlib ID*.
- ▼ Нажмите кнопку **Нет для всех**, чтобы оставить в *Справочнике* все найденные старые компоненты.

По завершении процесса синхронизации в *Справочнике* на вкладке **Изделия предприятия** появится или будет обновлено дерево объектов (рис. 2.2).

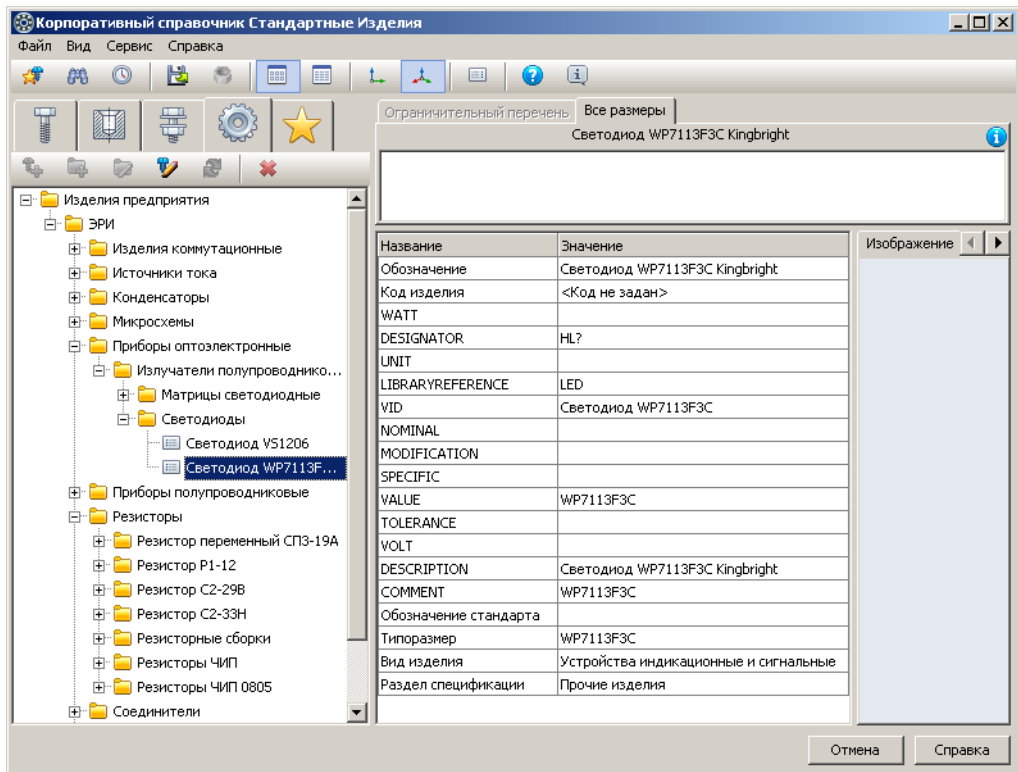


Рис. 2.2.

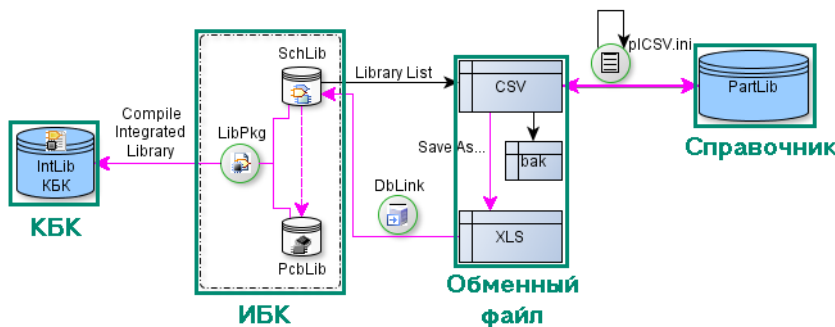
Для всех новых ЭРИ сформируются дополнительные характеристики, определенные в файле *piGSV.ini* (см. табл. 2.2 на с. 11). Обменный файл будет дополнен полями **ID PARTLIB**, содержащим идентификатор компонента, и **RANGE\_NEIGHBOUR**, обеспечивающим возможность расчета подборных элементов в прокси «eCAD». Фрагмент дополненного обменного файла показан на рис. 2.3.

	A	E	F	H	I	L	N
LIBRARYREFERENCE	SPECIFIC	TOLER	VALUE	VID	DESIGNATOR	ID	PartLib
1 140UD17A	6KD.347.004TY17/02		140UD17A	Микросхема 140UD17A	D?	PART.USER_98006FFA-768D-4A0D-8E27-C0AC119264FE	
2 1523PA1	6KD.347.663TY		1523PA1	Микросхема 1523PA1	D?	PART.USER_6D6D0D63D-1043-435A-A19B-4E408E637041	
3 1564LP5	6KD.347.479-06TY		1564LP5	Микросхема 1564LP5	D?	PART.USER_14689686-2B91-40E5-AC53-EC75BA2DE0B3	
4 1564LN1	6KD.347.479-05TY		1564LN1	Микросхема 1564LN1	D?	PART.USER_C8EF2796-2E80-4AB2-9E63-9FD4B61D986	
5 249ЛП4	6KD.347.346 TY		249ЛП4	Микросхема 249ЛП4	D?	PART.USER_D707710F-AE46-4608-AA1B-1F450B618AB0	
6 2S156A	СМ3.362.805TY		2С156А	Стабилитрон 2С156А	VD?	PART.USER_BDA06716-9249-456A-BBE7-62417732B2F	
7 2T0622A	И93.456.001 TY		2T0622A	Транзистор 2T0622A	VT?	PART.USER_E62D3CB6-105C-4148-97DF-E606BF40746F	
8 74HC1245_TSSOP	*		74HC1245	Микросхема 74HC1245	D?	PART.USER_16461A08-26A5-4C35-9C13-68D4EE5426F0	
9 ATtiny12L-4SC			ATtiny12L-4SC	Микросхема ATtiny12L-4SC	D?	PART.USER_D44E80B8-DBDC-4C28-8D89-58D590D376DD	
10 BAS216	*		BAS216	Диод BAS216	VD?	PART.USER_90EEA3BA-77E9-4EBF-BADE-1D195D0C67126	
11 Battery			3 В	Элемент аккумуляторный CR2025	GB?	PART.USER_C07FB4A1-C631-472A-B41E-2B8F22774E3B	
12 C0805 0,1 мкФ			0,1 мкФ	Конденсатор ЧИП	C?	PART.USER_BD057C4F-98A2-4A8F-9F41-4A03CA733B6F	
13 C3216 2,2 мкФ 20 В			2,2 мкФ	Конденсатор электролитический ЧИП	C?	PART.USER_7B4233E5-5107-4448-B0BF-9E3A9ADC1882	
14 C7343 47 мкФ 16 В			47 мкФ	Конденсатор электролитический ЧИП	C?	PART.USER_62372A9A-4F22-4264-E29C-65F9F2C70B41	
15 Capacitor			±10% 100 нФ	Конденсатор ЧИП	C?	PART.USER_2061626E-14D7-4E8C-B292-8B96EA811E31	
16 DB-9F-PCB			DB-9F-PCB	Разъем DB-9F-PCB	XS?	PART.USER_7F11D42C-795D-4417-85D1-B8A8D5F757EC	
17 DL4448			DL4448	Диод DL4448	VD?	PART.USER_A787708E-5C63-4155-8613-3898F111901D	
18 DM-0_1_500_MKH	ЦКСН.671342.001TY		500 мкГн	Дроссель DM-0,1	L?	PART.USER_1411E573-AE72-4D46-BCB3-865884D96221	
19 EHR_50B_0611			47 мкФ	Конденсатор EHR 0611	C?	PART.USER_9B427F51-D483-48BD-B340-2C8D055764A2	
20 K10-17A_H50_0_1_MKH	ОЖД.460.107TY		0,1 мкФ	Конденсатор K10-17A H50	C?	PART.USER_574DEAF1-662F-48D0-AE06-E6714472B108	
21 K53-16_10V_22_MKF	ОЖД.464.114TY		±20% 22 мкФ	Конденсатор K53-16	C?	PART.USER_1624ECC8-DB6A-4BCC-9965-5D37665E5F65	
22 K53-16_20V_22_MKF	ОЖД.464.114TY		±20% 22 мкФ	Конденсатор K53-16	C?	PART.USER_8354F43E-E159-41BA-B885-0883C6686BDD	
23 LED			WP7113F3C	Светодиод WP7113F3C	HL?	PART.USER_54B1F607-EEDC-4F53-AF78-EA8B1FC0D5C1	
24 MAX232CSE			MAX232CSE	Микросхема MAX232CSE	D?	PART.USER_7CBE702A-7A86-4BF5-BB54-9DA0D46604D6	
25 NR1_20_2_10_KOM	ОЖД.467.419TY		±5% 10 кОм	Резисторная сборка NR1-20-2	RN?	PART.USER_E8A33B52-03AA-46B1-62B5-F8F2D0470363D	
26 NR1_20_2_47_KOM	ОЖД.467.419TY		±5% 47 кОм	Резисторная сборка NR1-20-2	RN?	PART.USER_209493A8-1397-480D-B662-D98915C4B211	

Рис. 2.3.

## 2.6. Получение Корпоративной библиотеки компонентов AD

Корпоративная библиотека компонентов – библиотека компонентов Altium Designer, синхронизированная с Корпоративным справочником Стандартные Изделия. *КБК* формируется в результате импорта дополненного обменного файла обратно в Altium Designer в *ИБК* (рис. 2.4).



В дальнейшем данные из *КБК* должны будут использоваться при разработке проектов *AD*.

Рис. 2.4.

### 2.6.1. Конвертация обменного файла

Обменный файл, измененный в результате синхронизации со *Справочником*, необходимо импортировать обратно в Altium Designer в Исходную библиотеку компонентов с целью дальнейшего ее преобразования в Корпоративную библиотеку компонентов.

Источником данных для системы Altium Designer могут быть базы данных MS Access или MS Excel. Поэтому прежде чем перейти к обновлению информации в *ИБК*, необходимо конвертировать обменный файл из формата \*.csv в формат \*.xls. Конвертацию можно выполнить любым доступным способом, обеспечивающим сохранность информации.

## 2.6.2. Подключение обменного файла

Подключение внешней базы данных к *ИБК*, а точнее к библиотеке символов *SchLib*, осуществляется через создание и настройку файла *\*.DbLink*, который описывает способ подключения обменного файла к библиотеке.

Чтобы заменить атрибуты компонентов, существующие в библиотеке *SchLib*, атрибутами из обменного файла *\*.xls* или добавить в библиотеку новые атрибуты, воспользуйтесь командой Altium Designer **Update Parameters From Database**. Команда предназначена для определения:

- ▼ перечня компонентов библиотеки, у которых будет выполнено обновление атрибутивной информации;
- ▼ перечня атрибутов, которые будут добавлены или обновлены;
- ▼ конкретных атрибутов конкретных компонентов, которые будут добавлены или обновлены.

## 2.6.3. Компиляция Корпоративной библиотеки компонентов

Перед тем как использовать обновленную библиотеку компонентов *AD*, ее необходимо скомпилировать. Для этого в Altium Designer выделите ветку **LibPkg** (проект исходных библиотек) и вызовите из главного или контекстного меню команду **Project – Compile Integrated Library**.

Получившийся в результате компиляции файл формата *\*.IntLib* является Корпоративной библиотекой компонентов. Она автоматически регистрируется в системе как «установленная» (Installed) библиотека компонентов.

Чтобы сделать *КБК* доступной всем участникам процесса разработки проектной документации, необходимо выполнить следующие действия.

1. Разрегистрировать *КБК* – удалить ее из списка зарегистрированных.
2. Перенести *КБК* в *Каталог с общими данными*<sup>2</sup> (*COD*).
3. Снова зарегистрировать *КБК*.

## 2.7. Обновление информации о компонентах, примененных в проектах Altium Designer

После создания Корпоративной библиотеки компонентов с целью дальнейшего ее использования в качестве **единой** базы компонентов ЭРИ, необходимо выполнить замену библиотечных компонентов, ранее примененных в документах *AD* типа *Электрическая схема*, на соответствующие им компоненты из *КБК*.

При необходимости следует уточнить особенности применения компонентов (видимость, значения атрибутов) и оформление.

---

2. **Каталог с общими данными** – каталог, в котором содержатся данные, необходимые для работы всех компонентов *Комплекса*.

После внесения изменений в документы *AD* типа *Электрическая схема* необходимо внести изменения в связанные с ними документы *AD* типа *Модель печатной платы*.



## Глава 3.

# Сценарий работы по подготовке библиотек Altium Designer для работы в Комплексе

### 3.1. Роли технических специалистов в сценарии

**Схемотехники, Конструкторы печатных плат.** Занимаются разработкой конструкторской документации.

**Работник отдела Нормативно-справочной информации (НСИ).** Отвечает за актуальность информации об ЭРИ в библиотеках и справочниках. Имеет полную и достоверную информацию о принципах классификации ЭРИ на предприятии.

### 3.2. Сценарий работы

#### 1. Схемотехники, Конструкторы печатных плат.

На основе информации о компонентах, примененных в рабочих проектах, формируют перечень всех компонентов и предоставляют его **Работнику НСИ** в виде интегрированных библиотек компонентов.

#### 2. Работник НСИ.

2.1. Из множества интегрированных библиотек компонентов формирует Исходную библиотеку компонентов (*ИБК*) и декомпилирует ее на две составляющих:

- ▼ библиотеку типовых посадочных мест (ТПМ) *PcbLib* (ТПМ) (файл\* *.pcblib*);
- ▼ библиотеку символов *SchLib* (файл\* *.schlib*).

Подробная информация о формировании *ИБК* содержится в разделе 2.1 на с. 8.

2.2. Упорядочивает и систематизирует информацию о компонентах в библиотеках символов *SchLib* и ТПМ *PcbLib* (см. раздел 2.2 на с. 9).

2.3. Выделяет типизированные<sup>3</sup> библиотеки символов *SchLib* и ТПМ *PcbLib*, которые необходимо преобразовать в экземплярные<sup>4</sup>, и выполняет преобразование путем копирования элементов и присвоения каждому новому элементу уникального набора характеристик.

2.4. Адаптирует настроечный файл *pICSV.ini*, предназначенный для определения правил синхронизации данных *Справочника* и *ИБК*, в соответствии с принятой классификацией (см. раздел 2.3 на с. 10).

2.5. Создает обменный файл *\*.csv*, в котором содержится перечень элементов (состав) *ИБК*, а также список их атрибутов. Источником обменного файла является библиотека символов *SchLib*, полученная при декомпиляции *ИБК* (см. раздел 2.4 на с. 18).

- 
3. **Типизированная** библиотека компонентов содержит набор типов элементов. Например, элемент «Resistor» обозначает множество резисторов с различными характеристиками.
  4. **Экземплярная** библиотека компонентов содержит полный набор элементов, каждый из которых имеет уникальный набор характеристик (тип, разновидность, номинал, класс точности, ТПМ и пр.).

- 2.6. Выполняет синхронизацию компонентов *ИБК* и Корпоративного справочника Стандартные Изделия (см. раздел 2.5 на с. 20).

В результате обменный файл \*.csv будет дополнен полями **ID PARTLIB**, содержащим идентификатор компонентов, и **RANGE\_NEIGHBOUR**, обеспечивающим возможность расчета подборных элементов в прокси «eCAD».

- 2.7. Получает Корпоративную библиотеку компонентов – библиотеку компонентов Altium Designer, синхронизированную с Корпоративным Справочником Стандартные Изделия (см. раздел 2.6 на с. 22).

### 3. **Схемотехники, Конструкторы печатных плат.**

Выполняют замену библиотечных компонентов, ранее примененных в документах Altium Designer *Электрическая схема*, на соответствующие им компоненты из *КБК*. При необходимости уточняют особенности применения компонентов (видимость, значения атрибутов) и оформление.

После внесения изменений в документы *AD Электрическая схема* вносят изменения в связанные с ними документы *AD Модель печатной платы*.