

УДК 303.064

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8» И ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ P-CAD 2006 В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Коблов Николай Николаевич,

канд. техн. наук, начальник лаборатории ОАО «НПЦ "Полюс"», Россия, 634050, г. Томск, пр. Кирова, 56в; ассистент каф. точного приборостроения Института неразрушающего контроля Томского политехнического университета, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30.
E-mail: nnk2002@mail.ru

Черватюк Василий Демьянович,

ведущ. инженер-программист ОАО «Научно-производственный центр "Полюс"», Россия, 634050, г. Томск, пр. Кирова, 56в.
E-mail: polus@online.tomsk.net

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности и сокращения сроков разработки изделий на приборостроительных предприятиях корпорации «Роскосмос», а также необходимостью разработки, внедрения и сопровождения наукоемких проектов в корпорации с использованием автоматизации управления инженерными данными и производством на всех этапах жизненного цикла изделия.

Цель работы: анализ особенностей интеграции программного комплекса P-CAD 2006 для сквозного проектирования аналоговых, цифрово-аналоговых и аналогово-цифровых устройств в автоматизированную систему управления инженерными данными и производством на платформе 1С:Предприятие 8; разработка алгоритмов их взаимодействия как в пакетном режиме обработки данных, так и в режиме диалогового взаимодействия пользователей системы электронного документооборота, реализованной на платформе 1С:Предприятие 8.

Методы исследования: объектно-ориентированный и структурный методы программирования в средах разработки программного обеспечения 1С:Предприятие 8 и Microsoft Visual Studio 6 с использованием объектных моделей программного комплекса P-CAD 2006 и Microsoft Excel 2007.

Результаты. Разработан ActiveX элемент, реализующий алгоритмы взаимодействия P-CAD 2006 и 1С:Предприятие 8 с возможностью оперативного доступа пользователей системы электронного документооборота к данным принципиальных электрических схем и компоновочных чертежей печатных плат. Возможность оперативного доступа пользователей автоматизированной системы управления инженерными данными и производством ОАО «НПЦ «Полюс»» позволила сократить сроки на проектирование, корректировку, сопровождение и повышение качества документации. Разработчики изделий получили мощный механизм для анализа и контроля проектируемых изделий.

Ключевые слова:

Автоматизированная система управления, электронный документооборот, 1С:Предприятие 8, информационная база, база данных, P-CAD 2006, PCB, Schematic, библиотека Dbx32.dll, управляющий элемент ActiveX Dbx32Control.

Введение

В соответствии с концепцией информатизации Роскосмоса [1] и политикой предприятия в области качества, а также исходя из развития сквозной комплексной САПР в ОАО «НПЦ «Полюс»» [2] разработана автоматизированная система управления инженерными данными и производством (АСУ ИДиП) [3–5] на всех этапах жизненного цикла изделия, предназначенная для построения на предприятии единого информационного пространства с целью разработки, согласования, хранения, внесения изменений, обращения электронной технической документации, ведения состава изделия в электронном виде.

Постановка задачи

В процессе эксплуатации АСУ ИДиП для повышения эффективности и сокращения сроков разработки изделий необходимо, чтобы пользователи системы имели возможность оперативного доступа к принципиальным электрическим схемам и ком-

поновочным чертежам печатных плат (ПП), разработанным в САПР P-CAD 2006 [6–8]. Для решения этой задачи предусмотрена следующая схема взаимодействия программного обеспечения (рис. 1).

На сервере 1С: Предприятие [9–11] в клиент-серверном варианте работы запускается модуль интеграции, что позволяет пользователям АСУ ИДиП инициировать запуск определенных алгоритмов в фоновом режиме и, не дожидаясь их окончания, переходить к выполнению других (независимых) действий.

Модуль интеграции приложений

Структура модуля интеграции приложений состоит из динамически компоуемой библиотеки Dbx32.dll (штатный компонент P-CAD 2006) и вновь созданного управляющего элемента [12, 13] ActiveX Dbx32Control.ocx, особенность которого в том, что он может функционировать в составе приложения независимо от языков программирования, на которых оно написано [14, 15].

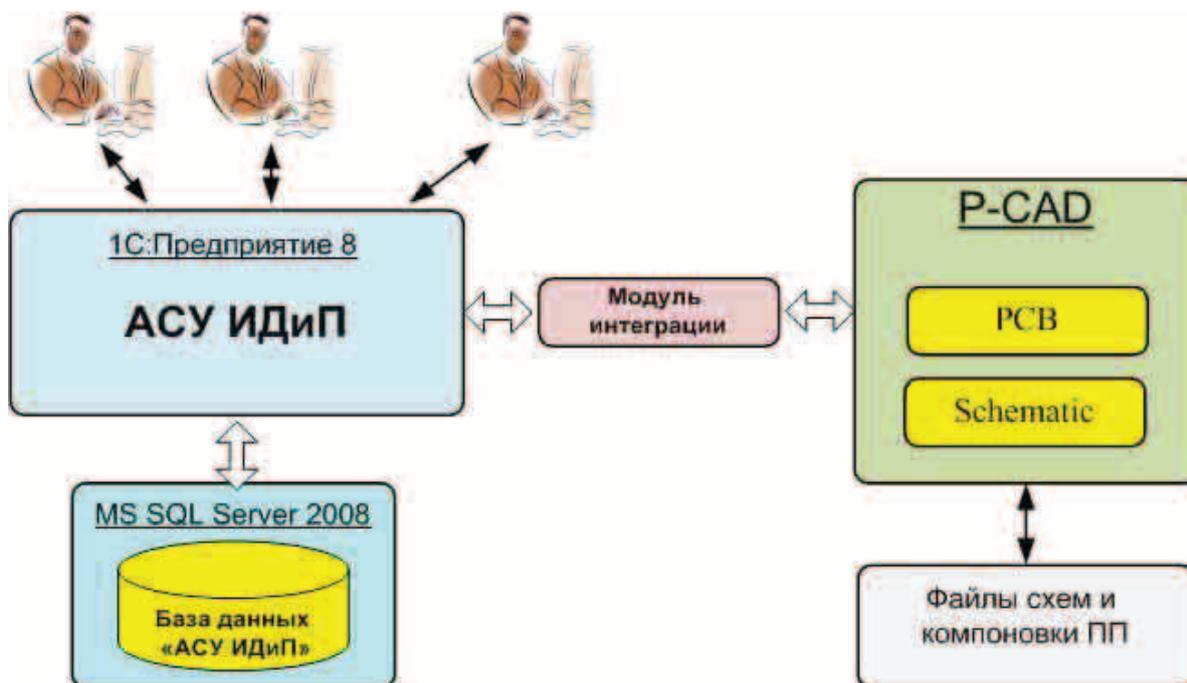


Рис. 1. Схема взаимодействия АСУ ИДиП и P-CAD 2006

Fig. 1. Pattern of interaction of an automated system for controlling engineering data and manufacture (ASC EDaM) and P-CAD 2006

Программное обеспечение АСУ ИДиП, а также любого другого приложения пользователя, например MS Excel [16], взаимодействует с программным комплексом P-CAD 2006 согласно рис. 2.

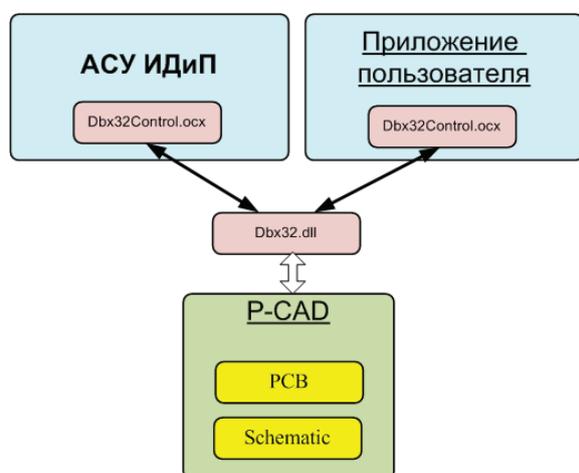


Рис. 2. Структурная схема программного обеспечения

Fig. 2. Software block diagram

Управляющий элемент ActiveX Dbx32Control.ocx

Управляющий элемент ActiveX Dbx32Control.ocx предназначен для организации доступа к приложениям P-CAD 2002/2006 (Pcb.exe [PCB] и Sch.exe [Schematic]) средствами библиотеки Dbx32.dll, поставляемой с пакетом САПР.

Для его проектирования в интегрированной среде разработки VB6 [17, 18] создан проект типа

ActiveX Control [19], имеющий следующую структуру (рис. 3):

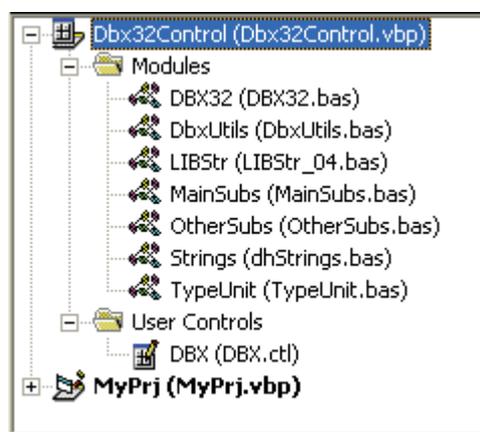


Рис. 3. Проект Dbx32Control.vbp

Fig. 3. Dbx32Control.vbp project

Данный проект состоит из семи bas-файлов и элемента DBX (файл DBX.ctl).

Свойства управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx

В процессе реализации проекта Dbx32Control.vbp запрограммированы следующие свойства управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx (рис. 4):

- AppPCAD – имя приложения P-CAD (без расширения файла), с которым будет осуществляться обмен данными. В представленной вер-

сии предусмотрены следующие значения этой переменной: «SCH», «SCHView», «PCB» и «PCBView»;

- PathFilePCAD – полный путь к файлу схемы (.sch) или файлу компоновки ПП (.pcb). Если это свойство элементу не присваивать, то обращение будет происходить к текущему открытому в P-CAD файлу с расширением .sch или .pcb;
- InitPCAD – открывание/закрывание соединения пользовательского приложения с программой P-CAD, заданной свойством AppPCAD;
- ErrorMessage – строка сообщения, содержащая результаты работы процедур и функций управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx. При нормальном выполнении команд это свойство принимает значение «ОК».

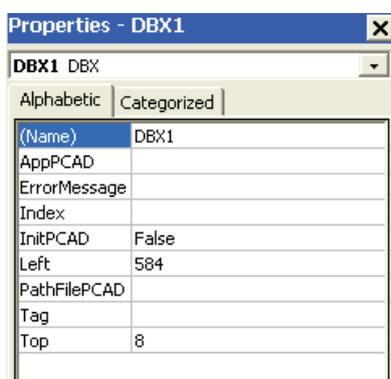


Рис. 4. Свойства элемента Dbx32Control.ocx

Fig. 4. Features of the element Dbx32Control.ocx

Методы управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx

В процессе выполнения данного проекта спроектированы и реализованы следующие методы элемента ActiveX Dbx32Control.ocx:

- D_GetDesignInfo () – чтение параметров приложений Schematic и PCB;
- D_SchGetSymbol () – чтение параметров всех символов (элементов) схемы (доступен для приложения Schematic);
- D_GetComponents () – чтение параметров всех элементов схемы (доступен для приложений Schematic и PCB);
- D_TPlaceSymbol () – вставка элемента в приложение Schematic;
- D_CorrectRefTypePosition () – корректировка расположения атрибутов элемента RefDes и Type в приложении Schematic;
- D_ChangeAttributeValue () – присвоение нового значения заданному атрибуту элемента приложения Schematic или компонента приложения PCB;
- D_AddCompAttribute () – добавление нового атрибута заданному элементу приложения Schematic или компоненту приложения PCB;
- D_GetCompByTypeInLibrary () – чтение элемента заданного типа из библиотеки P-CAD;

- D_PcbGetSelectedComponents () – чтение параметров всех выделенных элементов схемы (доступен для приложения PCB);
- D_SchGetSymAttribute () – чтение параметров всех выделенных элементов схемы (доступен для приложения Schematic);
- D_GetCompAttribute () – чтение атрибутов элемента (доступен для приложений Schematic и PCB);
- D_Engl2Rus () – конвертация латиницы в кириллицу.

Регистрация элемента Dbx32Control.ocx в операционной системе

Для регистрации управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx пользователь операционной системы (ОС) Windows должен запустить от имени администратора ОС командные файлы в следующем формате:

- в 32-разрядной ОС Windows:


```
echo off
regsvr32.exe /u Dbx32Control.ocx
copy /V /Y Dbx32.dll «%SYSTEMROOT%\system32»
copy /V /Y Dbx32Control.ocx «%SYSTEMROOT%\system32»
regsvr32.exe Dbx32Control.ocx
```
- в 64-разрядной ОС Windows:


```
echo off
copy /V /Y Dbx32.dll «%SYSTEMROOT%\system32»
copy /V /Y Dbx32Control.ocx «%SYSTEMROOT%\SysWoW64»
%systemroot%\SysWoW64\regsvr32.exe
%systemroot%\SysWoW64\Dbx32Control.ocx
```

При успешной регистрации управляющего элемента Dbx32Control.ocx с помощью системной утилиты regsvr32.exe на экране монитора появится следующее сообщение, показанное на рис. 5.



Рис. 5. Сообщение регистрации элемента Dbx32Control.ocx

Fig. 5. Message of registration of the element Dbx32Control.ocx

Интеграция в среду разработки 1С:Предприятие 8 управляющего элемента ActiveX Dbx32Control.ocx

Применить управляющий элемент ActiveX Dbx32Control.ocx в системе 1С:Предприятие 8 [9] можно благодаря наличию универсального механизма использования COM-объектов [20] по следующему общему алгоритму:

- создается COM-объект с именем DBX1:

Процедура ПередОткрытием (Отказ, СтандартнаяОбработка)

Попытка

```
DBX1 = new COMObject
("Dbx32Control.DBX");
```

Исключение

```
Предупреждение ("Не удалось за-
грузить компонент Dbx32Con-
trol.ocx!" "Ошибка создания клас-
са DBX1");
```

```
Отказ = Истина;
```

КонецПопытки;

КонецПроцедуры // ПередОткрытием

- иницируются основные свойства COM-объекта DBX1 для связи с P-CAD 2006:

```
DBX1.AppPCAD = "SCH"
DBX1.PathFilePCAD = "F:\Work\Untitled-
2.sch"
DBX1.InitPCAD = True//Открыть соеди-
нение с sch.exe
```

- выполняются необходимые методы COM-объекта DBX1:

```
DBX1.D_GetComponents (refDes, compType,
libraryName, patternName,
numberPads, numberPins, numberParts, ref-
PointX, refPointY);
```

// выполняется чтение параметров всех элементов схемы (доступно для приложенный Schematic и PCB)

// считанные параметры заполняются в соответствующие массивы (аргументы вызова метода)

- закрывается соединение с САПР P-CAD 2006:

```
DBX1.InitPCAD = False // Закрывать соеди-
нение с sch.exe
```

Режимы взаимодействия АСУ ИДиП с системой разработки и проектирования печатных плат P-CAD 2006

После того как пользователь АСУ ИДиП (платформа 1С:Предприятие 8) с помощью управляюще-

го элемента ActiveX Dbx32Control.ocx получил доступ к программному комплексу P-CAD 2006, возможна интеграция данной информационной системы с системой разработки и проектирования ПП.

Основными режимами взаимодействия АСУ ИДиП с САПР P-CAD 2006 являются:

- 1) чтение в АСУ ИДиП из P-CAD 2006 [8] данных по элементам схем и компонентам ПП;
- 2) чтение в АСУ ИДиП из P-CAD 2006 данных по элементам схем и компонентам ПП с последующим сохранением их в информационной базе АСУ ИДиП;
- 3) запуск в АСУ ИДиП алгоритмов корректировки в P-CAD 2006 элементов схем и компонентов ПП;
- 4) комбинированный, совмещающий в себе два-три предыдущих режима.

Чтение в АСУ ИДиП данных из САПР P-CAD 2006

Данные из САПР P-CAD 2006 по компонентам ПП поступают в АСУ ИДиП, где осуществляется их обработка и отображение на экране (рис. 6).

В центральной части экранной формы АСУ ИДиП (рис. 6) приведена таблица со списком всех считанных компонентов ПП. Параметры компонентов (refDes – имя элемента, compType – тип элемента, libraryName – имя библиотеки и т. п.) даны в соответствующих столбцах таблицы. В нижней таблице экранной формы представлены атрибуты выделенного компонента.

После того как данные из САПР P-CAD 2006 переданы в АСУ ИДиП, они обрабатываются согласно необходимым алгоритмам. Компоненты на сборочном чертеже ПП сравниваются с допустимыми компонентами из базы данных АСУ ИДиП (рис. 7), при этом система автоматически распознает запрещенные к применению электрорадиоизделия.

Из рис.7 видно, что компонент с позиционным обозначением DA1 присутствует в сборке и в справочнике разрешенных для применения ЭРИ и име-

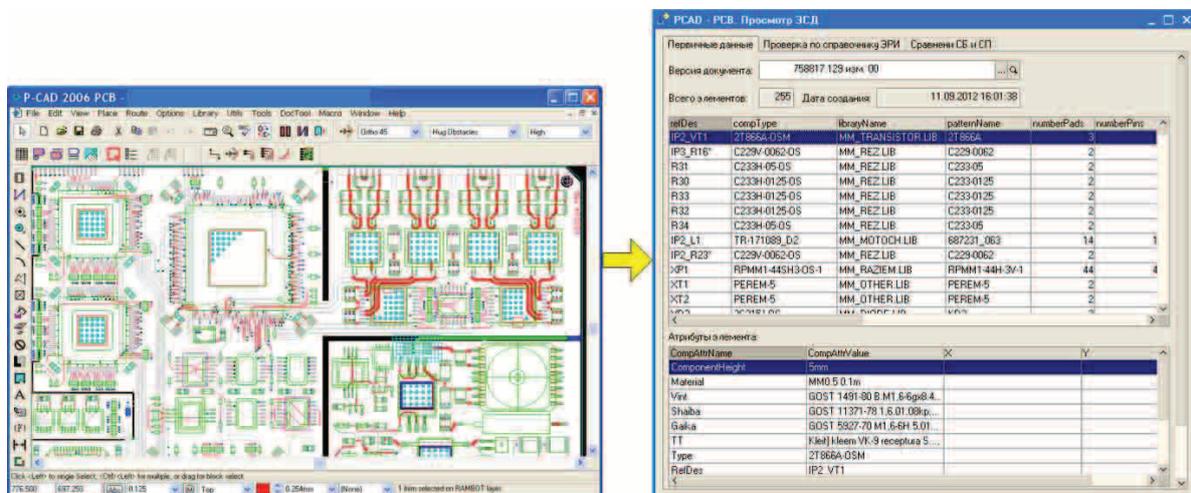


Рис. 6. Экранные формы приложений PCB (слева) и АСУ ИДиП (справа)

Fig. 6. Screen forms of PCB (left) and ASC EDaM (right) applications

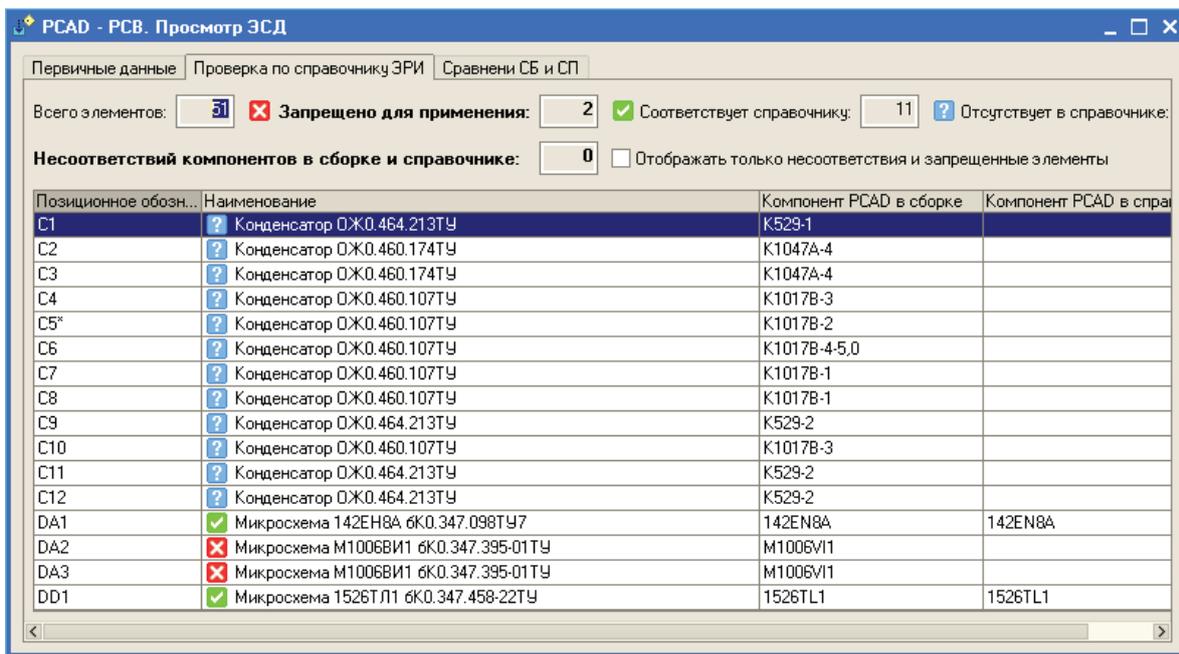


Рис. 7. Проверка компонентов по справочнику ЭРИ

Fig. 7. Check of components according to the reference table electronic components

ет значение «Соответствует справочнику», а компонент DA2 в этом справочнике имеет значение «Запрещено для применения».

Расчет стоимости покупных ЭРИ на этапе проектирования ПП

В справочнике ЭРИ АСУ ИДиП в закладке «Изготовитель/Поставщик» содержатся сведения о закупочной цене выбранного компонента (рис. 8).

После выполнения обработки по чтению данных по компонентам ПП из САПР P-CAD 2006 в АСУ ИДиП создается электронный состав ПП. Далее с учетом справочника ЭРИ в АСУ ИДиП еще на этапе проектирования изделия производится расчет стоимости покупных компонентов данной ПП. Данная информация в дальнейшем может быть передана в финансово-экономический контур предприятия.

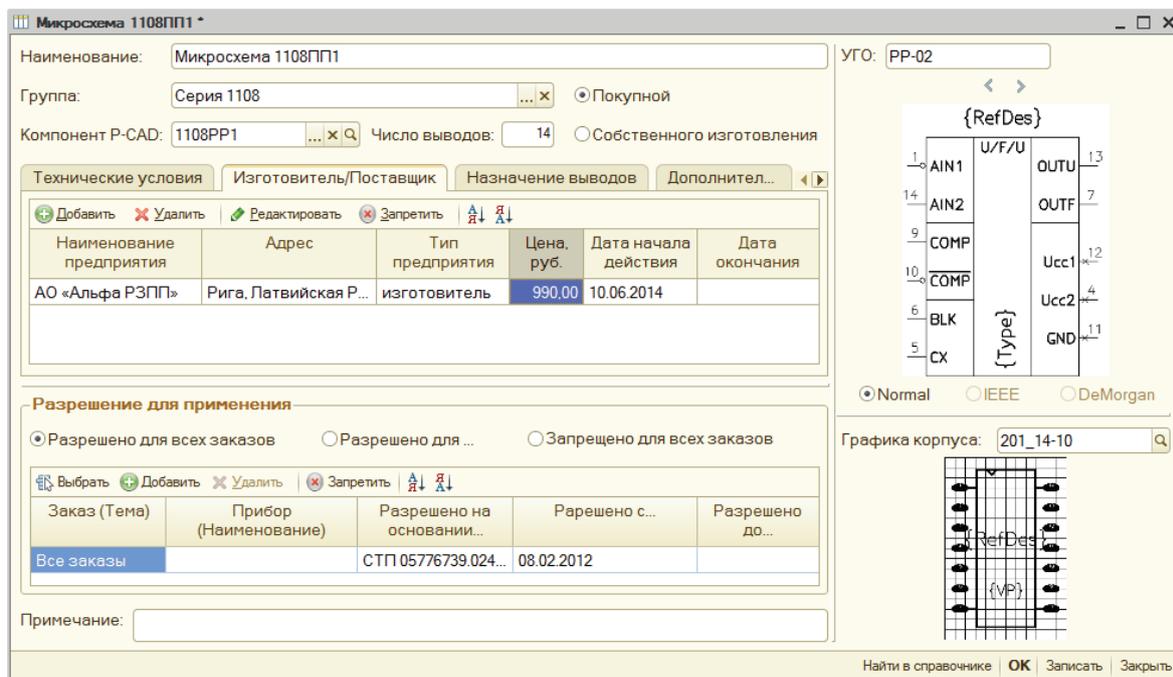


Рис. 8. Справочник ЭРИ в АСУ ИДиП

Fig. 8. Reference table of electronic components in ASC EDaM

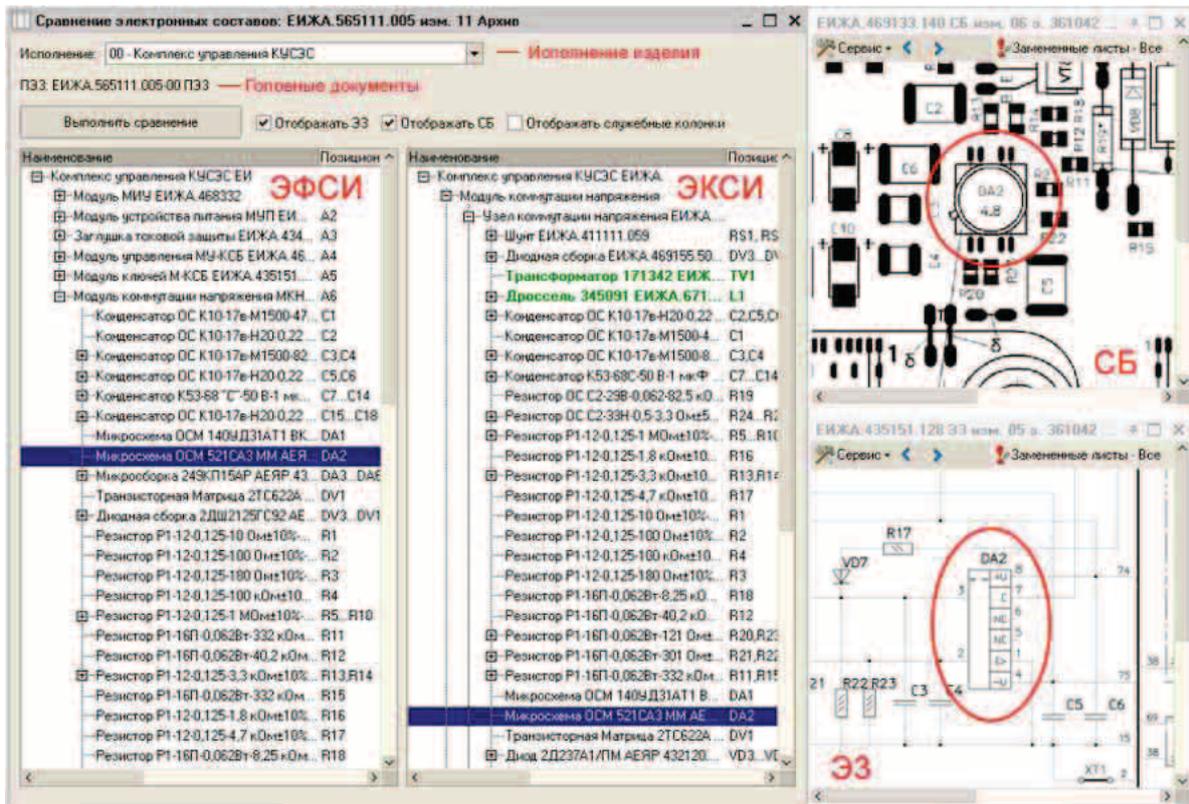


Рис. 9. Сравнение в АСУ ИДИП электронных составов принципиальной электрической схемы и сборочного чертежа

Fig. 9. Comparison of electronic components of the basic electric scheme and assembly drawing in ASC EDaM

Сравнение в АСУ ИДИП электронных составов принципиальной электрической схемы и сборочного чертежа ПП

Еще одна немаловажная функция АСУ ИДИП при работе со сборочными чертежами ПП

(файл.pcb) и принципиальными электрическими схемами (файл.sch) состоит в автоматическом сравнении их электронных составов (рис. 9).

При такой проверке сравниваются наименования и типы всех компонентов pcb-файла с наиме-

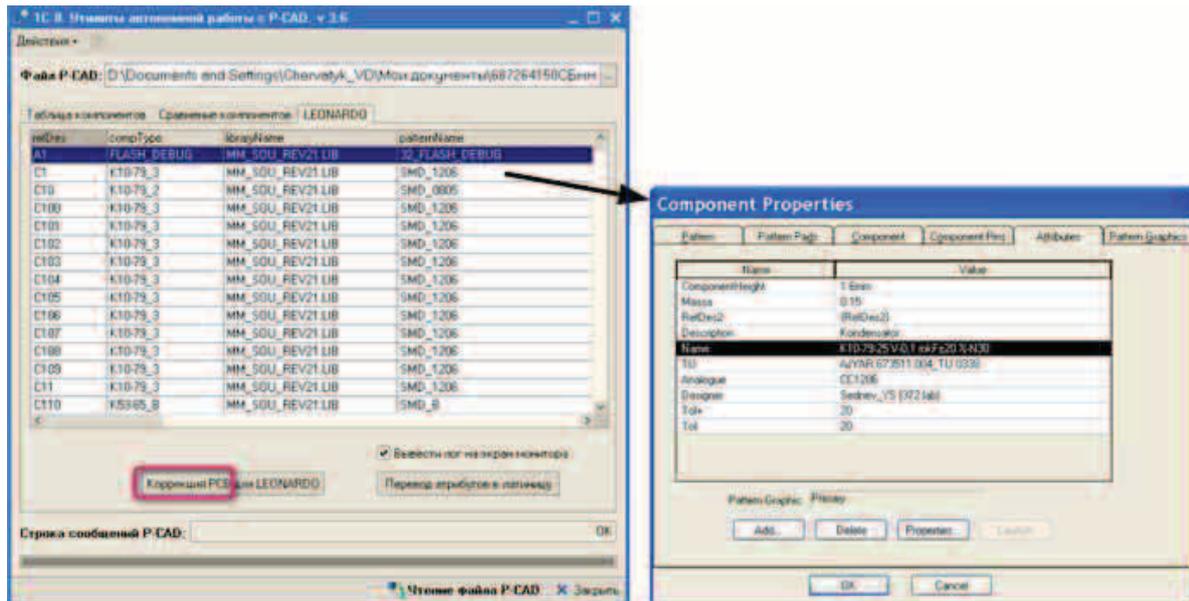


Рис. 10. Режим № 3 взаимодействия АСУ ИДИП с P-CAD 2006

Fig. 10. Mode № 3 of ASC EDaM interaction with P-CAD 2006

нованиями и типами всех элементов sch-файла. При обнаружении какого-нибудь несоответствия по параметрам АСУ ИДиП выдаст соответствующее сообщение.

Корректировка в системе P-CAD 2006 элементов схем и компонентов ПП

Применяемый в АСУ ИДиП управляющий элемент ActiveX Dbx32Control.ocx позволяет не только читать данные из САПР P-CAD 2006, но и передавать параметры в приложения *Pcb.exe* и *Sch.exe*. При необходимости в АСУ ИДиП запускаются соответствующие алгоритмы корректировки атрибутов элементов схем и компонентов ПП. На рис. 10 приведены экранные формы обработки АСУ ИДиП (*ТаблицаКомпонентовPCAD.epf*) и приложения *Pcb.exe* (окно свойств компонента). В окне свойств компонента некоторые из параме-

тров автоматически скорректированы соответствующими алгоритмами АСУ ИДиП.

Для того чтобы сборочный чертеж ПП (pcb-файл) читался на соответствующем технологическом оборудовании (программный комплекс LEONARDO) всем активным компонентам сборки автоматически добавлены атрибуты верхнего и нижнего допусков (Tol+ и Tol-).

Заключение

Возможность оперативного доступа пользователей АСУ ИДиП к принципиальным электрическим схемам и компоновочным чертежам ПП в АСУ ИДиП ОАО «НПЦ "Полус"» позволила сократить сроки на проектирование, корректировку, сопровождение и повышение качества документации. Разработчики изделий получили мощный механизм для анализа и контроля проектируемых изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция информатизации Роскосмоса, утверждена 01.03.2010 // Федеральное космическое агенство. URL: <http://www.federalospace.ru/main.php?id=13&did=928&print=1> (дата обращения: 01.09.2014).
2. Алексеев В.П., Коблов Н.Н., Хрулев Г.М. Современные технологии автоматизации проектирования РЭА специального назначения. – Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. – 134 с.
3. Коблов Н.Н. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления инженерными данными // Электронные и электромеханические системы и устройства: тез. докл. XVIII науч.-техн. конф. – Томск, 22–23 апреля 2010. – Томск: ООО «Печатная мануфактура», 2010. – С. 228–230.
4. Коблов Н.Н., Черватюк В.Д., Чекрыгин С.С. Повышение эффективности проведения изменений в конструкторской документации // Электронные и электромеханические системы и устройства: тез. докл. науч.-техн. конф. молодых специалистов. – Томск, 14–15 февраля 2013. – Томск, 2013. – С. 213–215.
5. Екимова О.Ю., Коблов Н.Н., Чекрыгин С.С. Построение электронного состава изделия в рамках единого информационного пространства приборостроительного предприятия // Контроль и диагностика. – 2012. – № 13. – С. 22–26.
6. Лопаткин А.В. Проектирование печатных плат в системе P-CAD 2001. – Нижний Новгород: НГТУ, 2002. – 190 с.
7. P-CAD – система автоматизированного проектирования электроники // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/P-CAD> (дата обращения: 01.09.2014).
8. Саврушев Э.Ц. P-CAD 2006: руководство схемотехника, администратора библиотек, конструктора. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 768 с.
9. Профессиональная разработка в системе 1С:Предприятие 8 / А.П. Габец и др. – М.: ООО «1С-Паблишинг»; СПб.: Питер, 2007. – 808 с.
10. Габец А.П. Решение оперативных задач: метод. материалы для слушателя сертифицированного курса. – М.: ООО «1С-Учебный центр № 3», 2004. – 116 с.
11. Белоусов П.С., Островерх А.В. 1С:Предприятие от 8.0 до 8.1. – М.: 1С-Паблишинг, 2008. – 286 с.
12. Управляющие элементы ActiveX // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ActiveX> (дата обращения: 01.09.2014).
13. Деннинг А. ActiveX для профессионалов. – СПб.: Питер, 1998. – 251 с.
14. Бокс Д. Сущность технологии COM. – СПб.: Питер, 2001. – 191 с.
15. Rajesh Lal. Creating Vista Gadgets: Using HTML, CSS and javascript with Examples in RSS, Ajax, ActiveX (COM) and Silverlight. – New York: Sams, 2008. – 360 p.
16. Уокенбах Д. Microsoft Office Excel 2007: профессиональное программирование на МИФ. – М.: Изд-во «Вильямс», 2008. – 928 с.
17. Stephens R. Visual Basic 2012 Programmer's Reference. – New York: WROX, 2012. – 840 p.
18. Ying Bai. Practical Database Programming with Visual Basic.NET. – New York: IEEE Press, 2012. – 896 p.
19. Riordan R.M. Fluent Visual Basic. – New York: Sams Publishing, 2011. – 872 p.
20. John E. Swanke. COM Programming by Example: Using MFC, ActiveX, ATL, ADO, and COM+. – New York: CMP Books, 2000. – 358 p.

Поступила 25.11.2014 г.

UDC 303.064

INTEGRATION OF THE SYSTEM «1С:ENTERPRISE 8» AND THE SOFTWARE FOR DESIGNING PRINTED-CIRCUIT BOARDS P-CAD 2006 IN THE ELECTRONIC DOCUMENT SYSTEM

Nikolay N. Koblov,

Cand. Sc., JSC «Scientific & Industrial Centre "Polyus"», 56v, Kirov Avenue, Tomsk, 634050, Russia; Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: nnk2002@mail.ru

Vasily D. Chervatyuk,

JSC «Scientific & Industrial Centre "Polyus"», 56v, Kirov Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: polus@online.tomsk.net

The relevance of the research is caused by the necessity to increase the efficiency and to reduce the terms of working out the products at the instrument-making enterprises of corporation «Roskosmos». The relevance is caused as well by the necessity to introduce and to support the high technology projects implemented in the corporation by using automation of engineering data and manufacture management at all stages of a product life cycle.

The main aim of the study is to analyze the features of integration of software P-CAD 2006 for end-to-end design of analogue, digital-analogue and analogue-digital devices into the automated control system of engineering data and manufacture on 1C:Enterprise 8 platform; to develop the algorithms of their interaction both in a package mode of data processing and in a mode of dialogue interaction of users of the electronic document circulation system implemented on 1C:Enterprise 8 platform.

The methods used in the study: object-oriented and structural methods of programming in environments of working out the software 1C:Enterprise 8 and Microsoft Visual Studio 6 using the objective models of software P-CAD 2006 and Microsoft Excel 2007.

The results. The authors have developed ActiveX element implementing the algorithms of interaction of P-CAD 2006 and 1C:Enterprise 8 with the possibility of on-line access for users of the electronic document circulation system to the data of basic electric schemes and layout drawings of printed-circuit boards. The possibility of the on-line access for users of the automated control system of engineering data and manufacture of JSC «Scientific & Industrial Centre "Polyus"» allowed reducing the terms of designing, updating, support and improvement of documentation quality. The developers of the products received the powerful mechanism for analyzing and controlling the designed products.

Key words:

Automated control system, electronic document circulation, 1C:Enterprise 8, information base, database, P-CAD 2006, PCB, Schematic, library Dbx32.dll, operating element ActiveX Dbx32Control.ocx.

REFERENCES

1. *Kontsepsiya informatizatsii Roskosmosa, utverzhdena 01.03.2010* [The concept of information Roskosmos. Confirmed 01.03.2010]. Available at: <http://www.federal-space.ru/main.php?id=13&did=928&print=1> (accessed 01 September 2014).
2. Alekseev V.P., Koblov N.N., Khrulev G.M. *Sovremennyye tekhnologii avtomatizatsii proektirovaniya REA specialnogo naznacheniya* [Modern technologies of automation of designing REE for special purpose]. Tomsk, Publishing house of Institute of optics of atmosphere of the SB RAS, 2003, 134 p.
3. Koblov N.N. *Razrabotka i vnedrenie avtomatizirovannoy sistemy upravleniya inzhenernymi dannymi* [Working and introduction of the automated control system by engineering data]. *Elektronnyye i elektromekhanicheskiye sistemy i ustroystva: tezisy dokladov XVIII nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Electronic and electromechanical systems and devices. Theses of the report of XVIII scientific and technical conference]. Tomsk, 22–23 April 2010, pp. 228–230.
4. Koblov N.N., Chervatyuk V.D., Chekrygin S.S. *Povyshenie effektivnosti provedeniya izmeneniy v konstruktorskoj dokumentatsii* [Increase of efficiency of changing the design documentation]. *Elektronnyye i elektromekhanicheskiye sistemy i ustroystva: tezisy dokladov nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodykh spetsialistov* [Proc. of scientific and technical conference of young experts. Electronic and electromechanical systems and devices]. Tomsk, 14–15 February 2013, pp. 213–215.
5. Ekimova O.Yu., Koblov N.N., Chekrygin S.S. *Postroyeniye elektronnoy sostavy izdeliya v ramkakh edinogo informatsionnogo prostanstva priborostroitel'nogo predpriyatiya* [Electronic product components forming within the single information field of enterprise]. *Kontrol i diagnostika*, 2012, no. 13, pp. 22–26.
6. Lopatkin A.V. *Proektirovaniye pechatnykh plat v sisteme P-CAD 2001* [Printed circuit board designing with P-CAD 2001]. Nizhny Novgorod, NGTU Publ., 2002. 190 p.
7. *P-CAD – sistema avtomatizirovannogo proektirovaniya elektroniki* [P-CAD is the System for automated designing of electronics]. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/P-CAD> (accessed 01 September 2014).
8. Savrushev E.Ts. *P-CAD 2006: rukovodstvo skhemotekhnika, administratora bibliotek, konstruktora* [P-CAD 2006: application guide for circuit-engineer, library administrator, design-engineer]. Moscow, Binom-Press Publ., 2007. 768 p.
9. *Professionalnaya razrabotka v sisteme 1S:Predpriyatie 8* [Professional working out in system 1C:Enterprise 8]. Moscow, 1C-Publishing, 2007. 808 p.
10. Gabets A.P. *Reshenie operativnykh zadach: metodicheskiye materialy dlya slushatelya sertifikirovannogo kursa* [The decision of operative problems: methodical materials for the listener of the certificated course]. Moscow, 1C-Publishing, 2004. 116 p.
11. Belousov P.S., Ostroverkh A.V. *1S:Predpriyatie ot 8.0 do 8.1* [1C:Enterprise from 8.0 to 8.1]. Moscow, 1C-Publishing, 2008. 286 p.
12. *Upravlyayushchiye elementy ActiveX* [Operating elements ActiveX]. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ActiveX> (accessed 01 September 2014).
13. Denning A. *ActiveX dlya professionalov* [ActiveX for professionals]. St. Petersburg, Piter Publ., 1998. 251 p.
14. Boks D. *Sushchnost tekhnologii SOM* [Essence of COM technology]. St. Petersburg, Piter Publ., 2001. 191 p.

15. Rajesh Lal. *Creating Vista Gadgets: Using HTML, CSS and javascript with Examples in RSS, Ajax, ActiveX (COM) and Silverlight*. New York, Sams, 2008. 360 p.
16. Uokenbah D. *Vmicrosoft Office Excel 2007: professionalnoe programirovanie na MIF* [Microsoft Office Excel 2007: professional programming on the MIF]. Moscow, Williams Publ., 2008. 928 p.
17. Stephens R. *Visual Basic 2012 Programmer's Reference*. New York, WROX, 2012. 840 p.
18. Ying Bai. *Practical Database Programming with Visual Basic.NET*. New York, IEEE Press, 2012. 896 p.
19. Riordan R.M. *Fluent Visual Basic*. New York, Sams Publishing, 2011. 872 p.
20. John E. Swanke. *COM Programming by Example: Using MFC, ActiveX, ATL, ADO, and COM+*. New York, CMP Books, 2000. 358 p.

Received: 25 November 2014.