

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ УСЕЧЕННОЙ ЧЕТЫРЕХГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

Т. В. Буевич¹, А. Э. Буевич²

*¹Витебский государственный технологический университет
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

*²Витебский государственный технический колледж
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

Разработана интегрированная САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды. Разработка внедрена и используется на Витебском заводе сантехзаготовок, расширяет возможности САПР, действующей на предприятии, позволяет автоматизировать решение производственных задач без привлечения дополнительного программного обеспечения.

Ключевые слова: *интегрированная система, автоматизированное проектирование, управляющая программа, программное обеспечение.*

An integrated CAD scan of the surface of a truncated tetrahedral pyramid has been developed. The development is implemented and used at the Vitebsk plumbing plant, expands the capabilities of CAD operating at the enterprise, allows you to automate the solution of production tasks without the involvement of additional software.

Keywords: *integrated system, computer-aided design, control program, software.*

На современном этапе системы автоматизированного проектирования нашли широкое применение на мировом рынке разработок изделий, объектов архитектуры и строительства, инфраструктуры и др. В проектно-конструкторских организациях используют программные продукты от многих иностранных разработчиков: Intergraph, Dassault Systemes, Siemens PLM Software, Autodesk, Bentley Systems Bentley Systems, а также PTC, Solid Works Russia и др., и от разработчиков России и стран СНГ: АСКОН, Топ Системы, CSoft, НаноСофт, Intermech и др. Однако до настоящего времени проблемой для пользователей профессиональных САПР является обмен информацией между созданными в разных технологиях цифровыми моделями и передача геометрической и топологической информации.

Таким образом, задача доработки САПР, которые используются на производстве, с учетом особенностей предприятий является актуальной. Один из способов доработки – интегрирование в действующие САПР модулей, расширяющих их возможности, и формирование интегрированной системы управления. Интегрированная САПР – это программный продукт, обеспечивающий работу нескольких разнородных систем с единым интерфейсом. При этом интегрированные системы должны иметь возможность обмена данными с внешними приложениями.

Разработка системы автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды (далее САПР развертки) выполнялась в рамках научно-исследовательской работы по инициативе Витебского завода сантехзаготовок. Проблема построения развертки поверхности

усеченной четырехгранной пирамиды с делением по большой стороне возникла на предприятии при проектировании вентиляционных коробов больших размеров, требующих обработки по частям в гибочном станке.

Разработано программное обеспечение, реализующее оригинальные алгоритмы развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды в автоматизированном режиме с передачей данных в действующую на предприятии САПР, расширяя ее возможности. Получаемая развертка поверхности позволяет выпускать детали больших размеров, а деление развертки по большей стороне позволяет автоматизировать сборку изделий.

Установленная на предприятии САПР «Профиль Мастер» РМ2000 имеет возможность импорта данных в формате обмена графической информации «*.dxf», что позволяет передавать данные из внешних приложений. Файл обмена должен быть определенного формата, который поддерживает ограниченное наименование разделов описания графических примитивов. Графические примитивы развертки располагаются в четырех слоях cutting, marking, drill, attributes. В слое cutting располагаются контуры, которые могут быть вырезаны плазменной установкой с ЧПУ. В слое marking располагаются контуры, которые являются метками и игнорируются плазменной установкой с ЧПУ. В слое drill располагаются контуры отверстий. В слое attributes располагается текстовая информация.

САПР развертки реализована в виде независимой исполняемой программы, функционирующей в Windows. САПР развертки выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды и формирует файл в формате обмена графической информации, который импортируется программой РМ2000. Интерфейс программного обеспечения близок к интерфейсу программы РМ2000. Окно САПР развертки в исходном состоянии представлено на рисунке 1.

Окно программы разделено на две части. Левая графическая часть отображает усеченную пирамиду с нанесенными точкой отсчета (точка с координатами 0,0) и с буквенными обозначениями всех параметров усеченной пирамиды. Правая часть предназначена для ввода данных об усеченной пирамиде и содержит поля для ввода числовых значений параметров, на основании которых строится развертка поверхности.

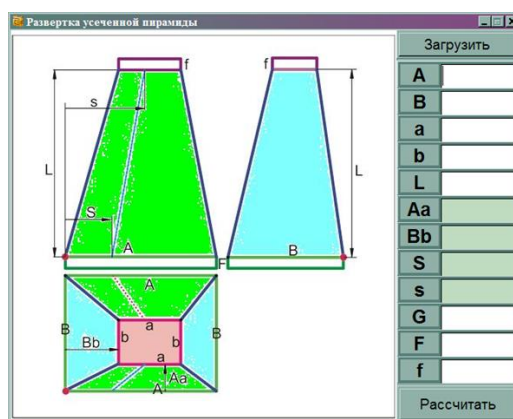


Рис. 1. Окно САПР развертки в исходном состоянии

САПР развертки обеспечивает интерактивный ввод данных с помощью стандартной клавиатуры и манипулятора мышью. Вводимые данные соответствуют основным параметрам усеченной пирамиды, на основании которых строится развертка. Входными данными являются: длина и ширина основания, длина и ширина поверхности сечения, высота пирамиды, величины смещения поверхности сечения от основания, припуски на сборку пирамиды и припуски для присоединения внешних изделий. Всего в программе использованы 12 переменных величин. В системе автоматизированного проектирования имеется возможность загрузки данных предыдущего расчета. Среднее время расчета с учетом времени на ввод и редактирование данных составляет 30 секунд. Время передачи данных в программу PM2000 составляет 1 минуту. Язык сообщений и комментарии программы – русский. Размер и цвет шрифта 14 пт. Такой размер шрифта должен быть достаточным для работы в условиях цеха при слабой и неравномерной освещенности. Надежность работы программного обеспечения обеспечивается технологией защиты от неверного ввода значений и обращению к несуществующим данным, а также надежностью работы операционной системы, установленной на предприятии.

САПР развертки состоит из пяти файлов:

Piram.lsp – развертка всей поверхности пирамиды для обмена с альтернативными САПР, файл обмена данными в формате lsp;

Piram_R.dxf – развертка правой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram_L.dxf – развертка левой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram.wri – файл данных основных параметров поверхности пирамиды в текстовом формате для загрузки в программу построения развертки;

SAM_by.exe – программа САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды.

Расположение файлов Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri обязательно в папке C:\SAM_by, расположение программы SAM_by.exe – в любом месте дискового пространства.

Программа SAM_by.exe функционирует в операционной системе Windows любых сборок. В процессе работы программа SAM_by.exe должна получать доступ для записи и чтения данных в файлах Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri, для чего необходимы соответствующие настройки прав доступа для пользователей с ограниченными правами. Программное обеспечение САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды реализовано при помощи компилятора Microsoft Visual C++ Express Edition, свободно распространяемого корпорацией Microsoft.

Для запуска программы САПР развертки необходимо щелкнуть установленным в настройках операционной системы способом на значок программы SAM_by.exe. После запуска появится окно программы.

Правая часть окна включает в себя две кнопки «Загрузить» и «Рассчитать». Нажатие на кнопку «Загрузить» заполняет поля значениями, которые использовались в предыдущем расчете. Состояние окна после нажатия на кнопку «Загрузить» представлено на рисунке 2.

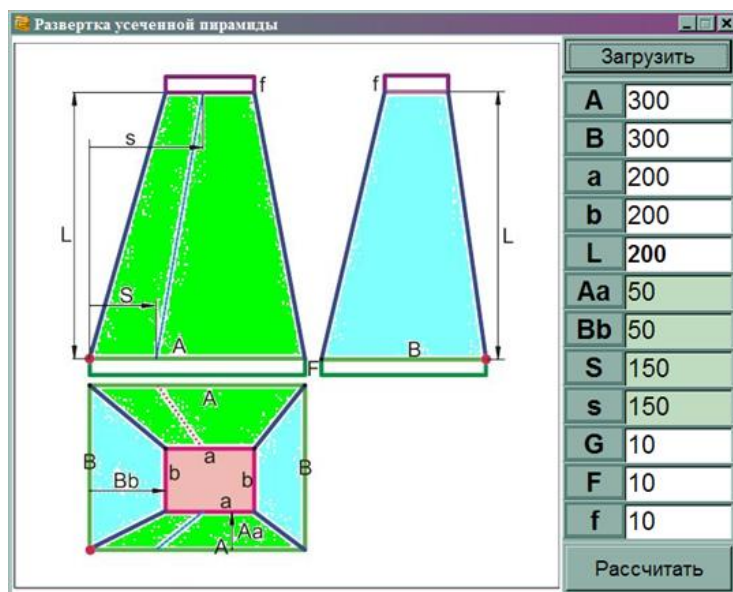


Рис. 2. Окно САПР развертки после загрузки данных

Нажатие на кнопку «Рассчитать» выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды на левую и правую части. Результаты расчета сохраняются в файлы Piram_R.dxf, Piram_L.dxf соответственно для ее правой и левой частей.

Для передачи данных развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды необходимо в программе PM2000 выбрать функцию импорта данных. В окне импорта перейти в папку C:\Cam_by и выбрать файлы _R.dxf, Piram_L.dxf последовательно. Вид окна импорта представлен на рисунке 3. В результате импорта контуры правой и левой части развертки будут переданы в редактор программы PM2000, в котором можно будет выполнить раскладку деталей на листе и выполнить его раскрой.

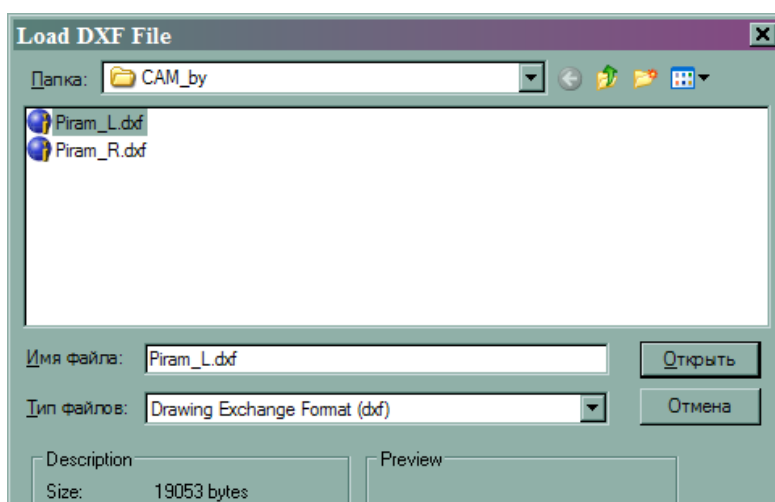


Рис. 3. Вид окна импорта

Решена задача разработки программного средства, позволяющего в автоматизированном режиме построить развертку поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с делением развертки по большей стороне; обеспечить интеграцию данных развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды в действующую на предприятии САПР; повысить производительность труда; улучшить условия труда и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Буюевич, Т. В. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ / Т. В. Буюевич, А. Э. Буюевич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10, 350 с.
2. Грувер М., Зиммерс Э. САПР и автоматизация производства: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 527с.
- 3 Шпур Г., Ф.-Л. Краузе. Автоматизированное проектирование в машиностроении /Пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1988. – 648 с. 3. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.

УДК 004.942

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПЕРСПЕКТИВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

К. А. Прошунина¹, Т. В. Хоменко²

¹Астраханский государственный

архитектурно-строительный университет

²Астраханский государственный технический университет

(г. Астрахань, Россия)

В настоящее время города представляют собой сложные многоуровневые системы, характеризующиеся рядом зависимостей, налагающих определенные обременения на развитие пространственного метаболизма урбанизированных территорий. Количественные показатели, отображающие городские процессы, являются ресурсным материалом для исследования сложившейся или моделируемой градостроительной ситуации. В статье рассматривается проблематика градостроительного развития с возможностью формирования модели, способствующей повышению экономики региона и уровня жизни населения.

Ключевые слова: *урбанизация, принятие решений, модель, устойчивое развитие, индекс.*

Currently, cities are complex multi-level systems. The city is characterized by a number of dependencies. Dependencies impose restrictions on the development of spatial metabolism in