

## СОЗДАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ БАЗ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ AUTOCAD

В настоящее время технологии информационного моделирования получили широкое распространение во всем мире. И если в большом числе западных стран они стали неотъемлемой частью процесса инженерного проектирования, то в странах СНГ в общем и в Республике Беларусь в частности наблюдается заметное отставание в этой области. Тем не менее, PML (ProductLifecyleManagement) и BIM (BuildingInformationModel) технологии в последние годы вызывают все больший интерес промышленности и поддержку государства [1].

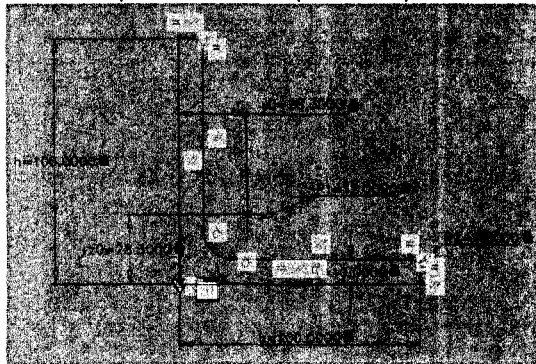
В основе этих технологий лежит понятие информационной модели детали (здания), опирающейся на принципы 3D-моделирования и параметризации. В связи с этим большую актуальность приобретают вопросы параметрического проектирования, позволяющие решать задачи оптимизации и создания пользовательских баз данных.

Для проектирования типовых зданий и сооружений обычно применяют специализированные приложения типа СПДС Graphics, позволяющие упростить выполнение работ по конкретной инженерной специализации. Но для разработки уникальных объектов, конструкций, узлов существует необходимость создания новых баз данных.

В связи с этим очень важным является изучение основных возможностей САПР по созданию пользовательских баз данных.

Одним из инструментов создания пользовательских баз данных являются динамические блоки.

Структуру динамического блока, являющегося параметрическим объектом, можно представить в виде набора специальных команд (объекты, параметры, операции, зависимости), т. е. алгоритмом. При этом, любой блок может быть описан по различным алгоритмам с различным способом управления [2].



*Рисунок 1 – Динамический блок уголка равнополочного с установленными зависимостями, параметрами, операциями*

Алгоритм создания динамических блоков можно представить в следующем виде [3]:

- планирование содержимого блока;
- создание геометрических объектов для блока в редакторе блоков;
- добавление геометрических и размерных зависимостей, параметров, операций;
- определение свойств параметров;
- сохранение блока.

Рассмотрим создание динамических блоков на примере параметрической модели металлического прокатного профиля (уголка равнополочного (сталь прокатная угловая равнобокая по ГОСТ 8509-72)) (см. рисунки 1 и 2).

Перечень разработанных динамических блоков позволяет создать базу данных (например, базу данных стандартных металлических профилей) (см. рисунок 3).

Второй путь к созданию базы данных – это использование встроенных в САПР внутренних языков программирования, например, язык LISP в AutoCAD.

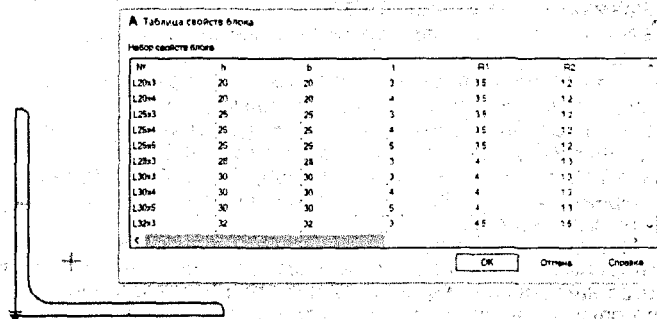


Рисунок 2 – Параметрическая модель уголка равнополочного (ГОСТ 8509-93)

LISP – это язык высокого уровня, ориентированный на обработку списков, который выбран в качестве базового потому, что графические блоки и наборы блоков удобно представляются в виде списков. LISP-приложение – это текстовый файл, который содержит подсказки от разработчиков, а также определенный код для выполнения команды [4].

AutoLISP – это подмножество языка LISP, дополненное некоторыми функциями, отражающими специфику AutoCAD. Он позволяет создавать специализированное меню в среде AutoCAD, новые команды графического редактора, осуществлять доступ к графической базе данных и моделировать ее. Программы на данном языке дают возможность в автоматизированном режиме получать параметрические изображения, обрабатывать и анализировать графическую информацию, получать проектную документацию.

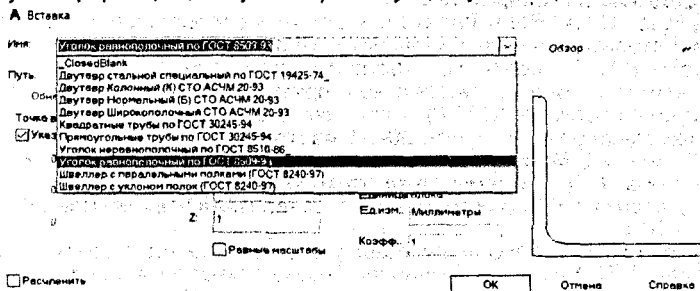


Рисунок 3 – Пример базы данных стандартных металлических профилей

При этом, графический редактор AutoCAD и интерпретатор языка AutoLISP представляют собой единую систему: любая функция AutoLISP может быть вызвана, а затем использована из графического редактора.

Visual LISP – это интегрированная среда разработки программ на языке программирования AutoLISP в системе AutoCAD. Она значительно облегчает процесс создания, изменения, тестирования и отладки программ.

Алгоритм создания приложения AutoLISP в интегрированной среде разработки приложений Visual LISP можно представить в следующем виде:

- вызываем редактор Visual LISP;
- создаем новый файл, в котором вводим соответствующий программный код на языке LISP, и сохраняем его;
- загружаем программу в AutoCAD;
- вызываем программу, введя ее имя в командной строке;
- реализация программы.

Данный язык программирования нашел широкое применение в:

- программировании чертежей с параметризацией;
- создании и использовании графических баз данных (хранении графических данных в виде набора программ на AutoLISP);
- анализе и (или) автоматическом преобразовании изображений (например, перенести все объекты с одного слоя на другой, повернуть все блоки на заданный угол и т. д.).

Важным компонентом приложений в AutoCAD являются диалоговые окна, в которых отображается справочная информация, поля ввода исходных данных, меняются настройки программы. Язык программирования LISP не имеет своих диалоговых окон, поэтому для создания диалогового окна в AutoCAD применяют редактор Visual LISP, в котором используют язык DCL, предназначенный для программирования диалоговых окон.

Для оптимизации и эффективной работы специалистов на сегодняшний день в AutoCAD имеется возможность программирования и на других языках. Доступ к языкам программирования в AutoCAD осуществляется через технологию ActiveXAutomation, реализующую принципы объектно-ориентированного программирования, которая позволяет создавать приложения на любом языке, который поддерживает интерфейс ActiveXAutomation (AutoCADVBA, Java, C++, MSWordVBA, VisualBasic, Delphi, ExcelVBA и некоторые другие).

Таким образом, создание пользовательских баз данных и специализированных приложений с помощью языков программирования – это перспективный и современный путь к повышению эффективности проектирования и является предметом наших дальнейших научных исследований.

#### **Список цитированных источников**

1. Акулова, О. А. Роль параметрического моделирования при изучении студентами строительных специальностей BIM-технологий в проектировании / О.А. Акулова, В.П. Уласевич, Н.Н. Шалобыта // Теория и практика исследований и проектирования в строительстве с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) : сборник статей Международной научно-технической конференции, Брест, 30–31 марта 2017 г. / Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: Семенюк С.М. [и др.]. – Брест, 2017. – С 3–7.

2. Толстоба, Н.Д. Системы автоматизированного конструирования: методические указания / Н.Д. Толстоба. – СПб, из-во ИТМО технический университет, 2002. – 54 с.

3. Акулова, О.А. К параметрическому моделированию в среде AutoCAD / О.А. Акулова, В.П. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 3–7.

4. Журавлев, А.С. AutoCAD для конструкторов. Стандарты ЕСКД в AutoCAD 2009/2010/2011. Практические советы конструктора. – СПб.: Наука и Техника, 2010. – 384 с.