

СИСТЕМА **АВТОМАТИЗИРОВАННОГО** ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЭТАЖНЫХ ПЛАНОВ

По заказу ФГУП "Ростехинвентаризация" компания Consistent Software Development при участии группы компаний CSoft ocyществляет разработку системы автоматизированного проектирования поэтажных планов ПланКАД.

ПланКАД – программа, созданная специально для решения задач технической инвентаризации. Этот продукт объединил в себе возможности двух программ Consistent Software Development: PlanTracer (приложения для AutoCAD) и растрово-векторного редактора Spotlight (в качестве платформы).

начала разработки программы ПланКАД прошло немногим более года, но уже можно с уверенностью говорить об успехе проекта: сотрудники ФГУП "Ростехинвентаризация" высоко оценили возможности программы при решении производственных задач. Благодаря сокращению сроков и затрат на оформление технической документации, а также повышению ее качества ПланКАД делает предприятия более конкурентоспособными на рынке услуг технической инвентаризации.

Работа с поэтажными планами

Несмотря на то что визуально поэтажный план БТИ выглядит проще строительного, при его создании возникает ряд проблем. В отличие от инженера-конструктора, техник-инвентаризатор в большинстве случаев не знает всех геометрических размеров здания: толщину стен, углы поворота элементов и т.д. В его распоряжении только те размеры, которые можно получить на месте, а это в основном контуры внутренних помещений. Кроме того, замеры проводятся на реальных объектах, которые, как известно, далеко не всегда построены идеально.

При инвентаризации строения перед техником стоят две задачи: создать поэтажный план и рассчитать площади помещений. Любая чертежная программа для расчета площадей работает с замкнутыми контурами помещений, нарисованными точно по размерам. Но иногда из-за сложности плана гораздо проще и быстрее нарисовать его приблизительно и затем рассчитать площади на калькуляторе.

В связи с этим в программе ПланКАД реализованы два способа создания поэтажных планов: первый позволяет нарисовать план с последующим расчетом площадей, даже если план выполнен не в полном соответствии с реальными размерами; второй позволяет нарисовать план точно по размерам и получить площади помещений автоматически.

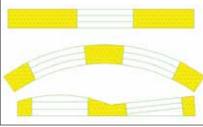
Способ 1: классическая технология рисования планов

Эта технология базируется на принципах работы большинства графических редакторов, применяемых при разработке строительных поэтажных планов.

В основу технологии положена библиотека стандартных элементов. Каждый элемент обладает некоторым набором свойств, определяющих внешний вид и поведение элемента на плане. Например, элемент "Окно" можно вставить только в стену, при этом ширина оконного проема будет взята из свойств, заданных в шаблоне элемента "Окно", а толщина заимствована у стены, в которую вставляется элемент.



Библиотека элементов



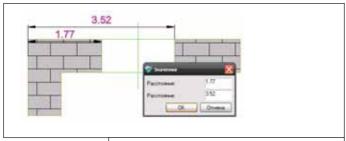
Различные способы взаимодействия окна со стенами



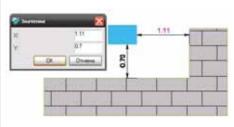
Использование стеновых модификаторов для изменения формы стены

Для точного позиционирования элементов на плане предусмотрены специальные инструменты, которые разработаны с учетом способов, применяемых техником при обмерах.

Работа сводится к выбору нужного элемента из библиотеки и вставке его на план, при этом программа сама определяет, каким образом этот элемент должен взаимодействовать с други-



Вставка двери с одновременным указанием расстояния до стены и ширины дверного проема



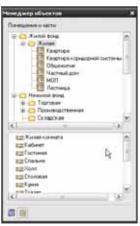
Вставка колонны указанием расстояния от нее до двух стен

ми, уже присутствующими на плане. Автоматически формируются сопряжения между стенами различных типов, между стеновыми объектами (окна и двери), колоннами и стеной. Если необходимый элемент не представлен в библиотеке, пользователь может быстро его создать (или получить путем изменения геометрических размеров других элементов).

Этот способ работы позволяет очень быстро нарисовать поэтажный план, однако у него есть и существенный недостаток, который затрудняет использование других параметрических редакторов при работе с поэтажными планами БТИ. Дело в том, что техник измеряет только контуры помещений, толщины же стен могут быть получены лишь приблизительно. В результате подбор толщины стены, обеспечивающей правильные размеры двух соседних помещений, превращается в весьма трудоемкое занятие.

Для решения этой проблемы в программе ПланКАД реализован механизм, который позволяет правильно рассчитать площади помещений, даже если план был нарисован неточно.

После того как план нарисован, техник приступает к формированию семантического состава и расчету площадей помещений.



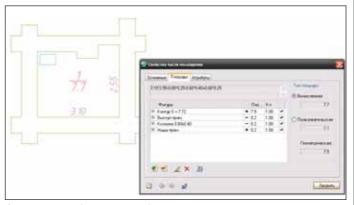
Классификатор помещений

Пользователь последовательно находит в классификаторе нужные объекты и указывает их положение на плане. Полученная структура в дальнейшем используется для формирования экспликации.



Свойства части помещения

Размеры всех помещений проставляются автоматически. Далее пользователь рассчитывает площади. Если план нарисован не по размерам, то при помощи инструмента проверки нужно исправить значения размеров, представленных на плане, после чего ПланКАД автоматически сформирует формулы расчета площади для всех простых помещений с учетом размеров, введенных пользователем.



Автоматическое формирование формулы

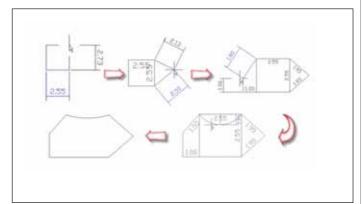
Если программа не смогла создать формулу автоматически, для расчета площади используется Мастер формул, позволяющий с минимальными усилиями сформировать формулу любой сложности.

Способ 2: "Электронный абрис"

Классическая технология значительно ускоряет работу с простыми планами. Для рисования планов, имеющих сложную форму, в программе реализована технология "Электронный абрис".

Эта технология, развивавшаяся в полном соответствии с технологией обмеров помещений при технической инвентаризации, позволяет воспроизвести абрис в электронном виде и использовать его для автоматизированного расчета площадей.

В программе ПланКАД предусмотрены инструменты, позволяющие создавать контуры любой сложности из элементарных фигур (прямоугольников, треугольников, трапеций, дуговых элементов и т.д.), используемых техником при обмере помешения.

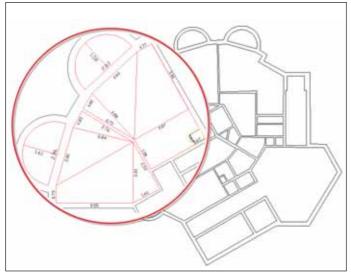


Процесс формирования сложного контура

Когда на плане созданы и размещены все составные контуры частей помещений, специальная команда автоматически формирует на плане стены в промежутках между контурами. Остальные элементы добавляются на основе классической технологии работы в параметрических системах - с использованием библиотеки элементов.

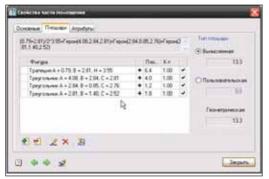
В итоге пользователь получает план, выполненный точно по размерам и состоящий не из набора векторных примитивов,

ГИБРИДНОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ и ВЕКТОРИЗАЦИЯ

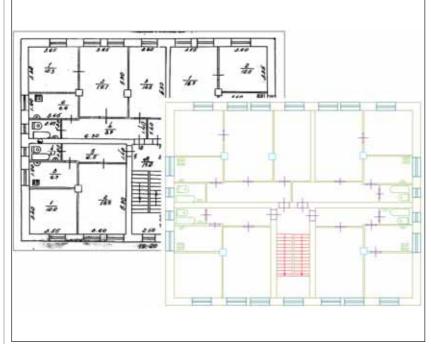


Пример плана, состоящего из составных контуров

а из интеллектуальных объектов (стен, окон, дверей и т.д.). Кроме того, площадь частей помещений, сформированных таким образом, будет автоматически рассчитываться по формуле.



Формула и ее состав



Сканированный поэтажный план до и после распознавания



План после преобразования составных контуров в стены

Обработка сканированных изображений и векторизация

В ПланКАД предусмотрены инструменты, обеспечивающие возможность работы не только с векторной графикой, но и со сканированными изображениями.

Для повышения качества используются различные фильтры, позволяющие очистить или обрезать отсканированное изображение, сгладить линии, устранить искажения...

Уникальные алгоритмы позволяют преобразовывать растровые (сканированные) и векторные (состоящие из базовых графических примитивов: линий, полилиний, дуг и т.д.) поэтажные планы в векторный параметрический план.

Взаимодействие с внешними приложениями

Поэтажный план содержит все данные, необходимые для формирования экспликации. ПланКАД позволяет передавать описательную информацию плана в другие приложения при

> помощи обменного файла формата XML или посредством АРІ-интерфейса. Этими приложениями могут быть MS Word, MS Excel или информационные системы технической инвентаризации.

> Возможности ПланКАД позволяют реализовать комплексное решение, обеспечивающее двустороннюю связь объектов поэтажного плана и атрибутивной информации о них, которая хранится во внешней базе данных.

Перспективы развития программы

В скором будущем появится модуль работы с планами земельных участков, который позволит уже в процессе рисования плана готовить данные, необходимые для составления экспликации на участок. Предусмотрены инструменты расчета длин ограждений, застроенных и незастроенных площадей и т.д.

Конечная цель разработки - программный продукт, с максимальной эффективностью решающий все графические задачи, стоящие перед техниками-инвентаризаторами.

> Андрей Северинов **CSoft** Тел.: (495) 913-2222 E-mail: sever@scoft.ru