

**Даурбеков Хамзат Магомедович**

студент

**Даурбеков Азамат Магомедович**

студент

**Кацев Зураб Вахаевич**

студент

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский  
государственный строительный университет»

г. Москва

## **МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Аннотация:** в статье приведены особенности автоматизированного проектирования, а также рассматриваются два программных комплекса для автоматизации строительного проектирования.

**Ключевые слова:** строительство, автоматизация проектирования, система автоматизированного проектирования.

Строительство, в самом широком смысле слова – это вид человеческой деятельности, направленный на целевое изменение или приспособление окружающей среды для своих нужд, в данном случае- возведение зданий, инженерных сооружений, а также сопутствующих им объектов.

Система – это композиция, или единство, построенное по отношениям г множества отношений  $\{R\}$  и ограничивающим эти отношения условиям z множества  $\{Z\}$  из первичных элементов т множества  $\{M\}$ , выделенного по основаниям а множества оснований  $\{A\}$  из универсума U. При этом множества как разные, так и совместно могут быть пустыми или содержать от одного до бесконечного числа одинаковых или различных элементов, как это следует из общей теории систем.

В настоящее время строительство представляет собой сложный технический многогранный процесс, в котором учтены все экономические, правовые и

социальные аспекты. Поэтому большую актуальность представляет задача повышения качества планировочных, архитектурных и строительных решений, снижения стоимости административных и жилых зданий и сооружений, сокращения удельных капитальных вложений на единицу вводимой в действие мощности.

Сегодня решение основных задач проектирования сложных объектов невозможno без систем автоматизированного проектирования (САПР), систем управления базами данных (СУБД) и систем управления данными о проекте (РОМ). Функциональность таких систем расширяется с каждым годом. Управление такой сложной и многофункциональной системой предполагает наличие знаний и данных о состоянии объекта управления.

*Автоматизация проектирования* – новый прогрессивный развивающийся процесс, ведущий к значительному изменению существующей технологии в строительном проектировании. Изменяются существующая последовательность и время выполнения отдельных операций в проектировании, форма представления информации, эффективность при автоматизированном проектировании значительно зависит от организации взаимодействия человека с вычислительной машиной, системы представления справочно-информационного материала. Если использовать отдельные программы, то технология традиционной системы проектирования заметно не меняется, но при этом появляются новые операции, и сокращается время выполнения отдельных этапов.

Таким образом, автоматизированное проектирование можно определить, как процесс, позволяющий в значительной степени освободить конструктора-проектировщика от однообразной, трудоемкой и утомительной умственной работы и повысить его интеллектуальные возможности на этапах принятия решений.

#### Особенности автоматизированного проектирования:

– первой характерной особенностью является возможность комплексного решения общей задачи проектирования, установления тесной связи между задачами, т.е. возможность интенсивного обмена информацией и взаимодействие не только отдельных процедур, но и этапов проектирования.;

- 
- второй особенностью является интерактивный режим проектирования, при котором осуществляется непрерывный процесс диалога «человек-машина». Сколь ни сложны и изощрены формальные методы проектирования, сколь ни велика мощность вычислительных средств, невозможно создать сложную аппаратуру без творческого участия человека. Системы автоматизации проектирования по своему замыслу должны не заменять конструктора, а выступать мощным инструментом его творческой деятельности;
  - третья особенность заключается в возможности имитационного моделирования систем в условиях работы, близких к реальным. Имитационное моделирование дает возможность предвидеть реакцию проектируемого объекта на самые различные возмущения.

Рассмотрим два программных комплекса для автоматизации строительного проектирования. Инstrumentальные средства ArchiCad 20 Программа ArchiCad предлагает новый подход к архитектурному проектированию.

#### Свойства пакета ArchiCad:

- инструменты визуализации очень просты в работе. Для получения трехмерного представления проекта ArchiCad не потребует от вас никаких специальных знаний – просто перейдите в 3D- окно, и ArchiCad отрисует ваш проект в объеме. Кроме того, средствами ArchiCad совсем несложно создать видеоролик, сцену виртуальной реальности (Мгновенная визуализация);
- из виртуальной модели здания ArchiCad может автоматически передавать смежникам обновленные чертежи поэтажных планов, разрезов, фасадов. Просто укажите, кому что передавать, – и все. (Документооборот);
- программа позволяет разработать и вывести на печать альбом чертежей. Автоматическая нумерация, стандартные ГОСТовские и настраиваемые шаблоны листов сэкономят вам время, а все изменения Виртуального Здания автоматически переносятся в чертежи и таблицы отчетов. (Выпуск документации);
- ArchiCad 20 позволяет организовать одновременную работу над проектом как одного архитектурного отдела, так и различных отделов в условиях крупных

проектных бюро. Документы распределяются по отделам в современных САПР – форматах (например, в DXF/DWG) (Технология проектирования.)

### Synchro 4D.

Продукт *Synchro* предназначен для решения задач управления проектами и их визуального моделирования на основе результатов проектирования в 3D CAD приложениях.

*Synchro* – главный разработчик и поставщик программного обеспечения для 4D моделирования зданий и сооружений в компании различной отраслевой принадлежности:

- гражданское строительство;
- возведение инфраструктурных объектов (в том числе мостов и дорог);
- нефть и газ;
- горнодобывающая отрасль;
- здравоохранение.

Решение *Synchro* позволяет соотнести проектную информацию в виде 3D моделей с календарно-сетевым графиком проекта, его ресурсами, затратами и управлением цепочкой поставок. *Synchro* не только представляет полный набор средств календарно-сетевого планирования, но также поддерживает двустороннюю взаимосвязь с такими программами как Oracle Primavera

Преимущества:

- *Synchro* поддерживает импорт и синхронизацию с большинством лидирующих программ для разработки 3D-моделей в таких распространенных форматах, как: DWG, DWF, DXF, HSF, IGES, STEP, CATIA, V4/V5, SolidWorks, ProEngineer, Parasolid, Google SketchUp. Импорт из Bentley MicroStation и 3D Studio Max реализуется через встраиваемые модули, обеспечивающие экспорт в файл формата HSF;
- *Synchro* – одно из немногих в мире решений для 4D-моделирования строительных объектов.

### ***Список литературы***

1. Клашанов Ф.К. методы и методология формализации принятия решения в строительстве / Ф.К. Клашанов // Вестник МГСУ. – 2011. – №1. – Т.1. – С. 329–336.
2. Леденев В.В. развитие системы управления малыми инновационными предприятиями в процессе интеграции с крупными бизнес-структурами: Дисс. канд. экон. наук. – М., 2011. – 168 с.
3. Праздничных А.Н. построение инновационной экономики для будущего // Российский журнал менеджмента. – 2013. – Т. 11. – №2. – С. 106–150.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pmssoft.ru/synchro/>