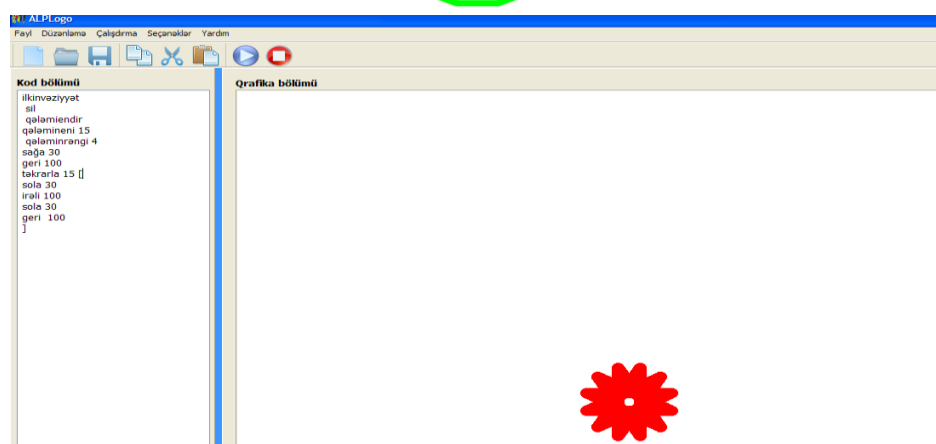
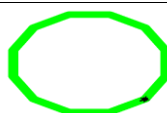




Группа III

Какие команды вы бы добавили в эту программу?

Обсуждение данных

После того, как каждая группа представит свою работу, учитель задает следующие вопросы:

1. Какие изменения будут внесены для уменьшения количества повторений в этой программе?
2. Как взять карандаш шириной 2?
3. Какая из этих двух программ наиболее подходит?
4. Какая команда является самой важной и не такой важной в программной среде Alplogo?
5. Какую команду вы бы добавили в программную среду Alplogo?

После обсуждения ответов студентов результаты, полученные в рамках проекта, будут представлены в визуальной форме.

Креативная реализация:

- Если в программной среде 2 черепахи, как вы строите программное обеспечение? Готовим на чертежном листе.

Подведение итогов и подведение итогов:

- Плавно перемещается с поднятыми или опущенными карандашами и оставляет следы. Его команды простые и не много.

Эти команды находятся в ведении исполнительной власти Черепахи. Процедуры на логотипе просты и естественны. Написание команды: сначала сама команда, а затем параметр.

Настройка команды: это могут быть цифры, слова или выражения, которые определяют команду. Студенты рассматривают эти программы как игры, и в некоторых из своих команд. Они вносят изменения и начинают работать самостоятельно. **оценка**

На всех этапах курса ответы студентов оцениваются и заносятся в лист оценки, а итоговая оценка записывается.

УДК 004.4; 721.01

Ложкин Николай Дмитриевич
студент Калининградского Государственного Технического Университета.
[DOI: 10.24412/2520-6990-2020-1163-17-20](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2020-1163-17-20)

BIM-ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Lozhkin Nikolay Dmitrievich
Student of Kaliningrad State Technical University.

BIM DESIGN TECHNOLOGIES

Аннотация

Статья посвящена исследованию функционала и роли применения BIM-технологий в проектировании на современном этапе развития информационных структур в России. Автором отмечено, что постоянный рост сложности и наукоемкости сферы проектирования приводит к возникновению новых вопросов в концепции реализации ее задач. Также указано, что характерной проблемой для отрасли строительства и проектирования во всем мире является использование устаревших методологий и системных комплексов программного обеспечения, которое в своем большинстве механизировано и требует большой трудоемкости и затрат человеческих ресурсов, в том числе при контроле в течение рабочего цикла объекта строительства. Следовательно, обоснованным является применение BIM-технологий в проектировании, как ключевой эффективной концепции совершенствования всех процессов указанной отрасли.

Abstract

The article is devoted to the study of the functionality and role of the application of BIM-technologies in designing at the present stage of development of information structures in Russia. The author noted that the constant increase in the complexity and high technology of the design sphere leads to new questions in the concept of implementing its tasks. It is also indicated that a characteristic problem for the construction and design industry all over the world is the use of outdated methodologies and system software systems, which for the most part are mechanized and require a lot of labor and human resources, including monitoring during the working cycle of the construction site. Therefore, it is justified to use BIM-technologies in design, as a key effective concept for improving all the processes in this industry.

Ключевые слова: BIM, технология, проектирование, информационная система, моделирование, совершенствование.

Key words: BIM, technology, design, information system, modeling, improvement.

Современные условия строительства диктуют более жесткие требования на глобальном уровне (во всех странах, в том числе - в России) к срокам и стоимости проектных работ. Выполнение архитектурных и проектных работ базируется на подготовке точных моделей строительных объектов, а также связано с выполнением огромного объема математических расчетов, необходимых для инженерного анализа конструкций. Общая цель повышения конкурентоспособности связана со значительным сокращением сроков создания моделей и ускорением математических расчетов параметров моделей. **Актуальность** данного исследования заключается в том, что потребность обеспечить проектные организации непрерывной информационной технологии архитектурно-строительного проектирования привела к развитию технологии информационного моделирования зданий на основе BIM-технологий, которые содержат принцип создания единой параметрической информационной модели здания, включая всю необходимую информацию о предстоящих и уже имеющихся строительных объектах. **Целью** статьи является освещение и обоснование эффективности применения BIM-технологий в процессах проектирования.

Комплексная концепция BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) является собой информационное моделирование здания или информационную модель здания в виде трехмерной модели и (или) иного строительного объекта, связанную с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Эта технология представляет собой информационную строительную и (или) проектную модель, которая заключается в синхронном взаимодействии всех процессов, а также этапов проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Концепция подразумевает, что одновременно работают заказчики, архитекторы, дизайнеры, инженеры и IT-специалисты. BIM-технологии (Building Information Model) - это инновационный подход в современном проектировании на основе новейшей информационной технологии проектирования объемных объектов, в которых предусматривается, помимо указанного, также применение интеллектуальных технологий [4].

Можно также дать следующие, более информационное определение: BIM - это числовое представление и должным образом организованная информация об объекте, которая используется на всех этапах его жизненного цикла. Важной составляющей данной технологии является единое информационное пространство, база данных, содержащая всю информацию о технических, правовых, имущественных, эксплуатационных, энергетических, экологических, коммерческих и другие характеристики объекта. Благодаря высокой точности и детальному описанию модели, эта технология позволяет проводить различные расчеты (например, энергоэффективность и энергопотребление здания, комплексные расчеты на продолжительность, огнестойкость и устойчивость как всего здания, так и его отдельных элементов) и анализ полученных результатов.

BIM в мире - это свыше 20 лет динамичного развития. Среди ведущих стран по применению BIM в строительстве зданий, сооружений, дорог разного назначения: Великобритания, Нидерланды, Сингапур, США, где использование BIM - технологий составляет более 90% отрасли [7].

Для создания информационных моделей по типу BIM чаще всего применяются системы автоматизированного проектирования (САПР). По целевому назначению различают САПР (или подсистемы САПР), которые обеспечивают различные аспекты проектирования:

- средства автоматизированного проектирования - CAD (Computer-aided design / drafting);
- программы для проектирования и создания чертежей - CADD (Computer-aided design and drafting);
- геометрическое моделирование - CAGD (Computer-aided geometric design);
- средства автоматизации инженерных расчетов - CAE (Computer-aided engineering);
- средства компьютерного анализа - CAA (Computer-aided analysis);
- сметы технологической подготовки производства изделий - CAM (Computer-aided manufacturing);
- сметы автоматизации планирования технологических процессов - CAPP (Computer-aided process planning) [6].

Многие системы автоматизированного проектирования сочетают в себе решение задач, относящихся к различным аспектам проектирования (CAD + CAM, CAD + CAE, CAD + CAE + CAM и пр.) [2]. Такие системы называют комплексными или интегрированными. В большинстве современных САПР используются следующие методы интеграции: интеграция на базе сквозных САПР; интеграция на базе PLM-систем; интеграция с помощью интерфейса взаимодействия. Сквозные системы включают набор средств для автоматизации процессов и технологической подготовки производства, а также различных объектов промышленности. В состав PLM-систем входят многофункциональные и специализированные модули, решающие узкие задачи конкретных отраслей промышленности более полно, чем универсальные средства проектирования [3].

Некоторые системы содержат данные о технических структурах различного вида, поэтому для их переноса необходимо передать данные технических требований одной системы в формат другой. Этот способ взаимодействия называется интеграцией с помощью интерфейсов взаимодействия [1].

На сегодня существует большое количество BIM-технологий, предназначенных для информационного моделирования и проектирования: Autodesk Revit Structure Suite (AutoCAD Structural Detailing, AutoCAD, Revit Structure, СПДС, 3ds Max Design), ArchiCAD, семейство ЛИРА-САПР (ЛИРА-САПР, САПФИР-3D), Tekla Structures, Digital Project, AllPlan, SCAD, Autodesk и др. Каждый из этих программных комплексов соответствует основным принципам BIM и покрывает ряд задач автоматизированной технологии многомерного моделирования (2D - 5D) [9].

Рассматривая преимущества BIM-концепции как для проектирования, так и в целом для использования в разных направлениях, консалтинговая компания McGraw Hill Construction провела опрос среди компаний строительной отрасли и выделила по его результатам такие преимущества внедрения BIM: 41% опрошенных компаний отметили сокращение количества ошибок после внедрения технологии; 35% и 32% обратили внимание на улучшение коммуникации между руководителями и проектировщиками и улучшение имиджа предприятия [8].

В целом, внедрение BIM-технологий в мире происходит возрастающими темпами, причем нередко посредством государственной поддержки. В России также наблюдается оживление интереса к информационному моделированию проектных и строительных систем, однако этот процесс присущ только отдельным интегрированным частным предприятиям или компаниям с иностранными инвестициями. При этом основными барьерами по внедрению BIM-технологий в России представляются следующие:

1. Высокая стоимость программных комплексов BIM по сравнению со стоимостью проектных услуг. Рентабельность присуща только для крупных, типичных или зарубежных проектов.

2. Недостаточная регуляция нормативного статуса информационного моделирования и его внедрения в процесс проектирования на всех этапах.

3. Неопределенность распределения ответственности и права интеллектуальной собственности.

4. Неготовность инвесторов дополнительно вкладывать средства в информационные модели на основе BIM-технологий, которые могут быть использованы не только при строительстве, но и при эксплуатации объектов [5].

В то же время можно обозначить факторы, которые в современных условиях стимулируют внедрение BIM-технологий в России:

1. Ориентация проектирования на внешние западные рынки, для которых BIM-технологий являются необходимыми.

2. Рост стоимости энергоносителей, что заставляет девелоперов и владельцев переходить на информационные технологии проектирования, строительства и эксплуатации с высоким уровнем прогнозирования и контроля.

3. Ожидание иностранных инвестиций и программ в рамках развития в отечественных компаниях концепции BIM и необходимость действенного контроля за их выполнением.

Выводы. Итак, на основании проанализированных данных и наработок отечественных и зарубежных исследователей, определяя понятие BIM в проектировании необходимо четко различать о каком объекте идет речь: непосредственно модель здания (Building Information Model), процесс жизненного цикла здания (Building Information Modeling) или вся система проектно-строительного процесса (Building Information Management).

Учитывая вышесказанное, всю совокупность BIM-технологий можно описать как способ:

- разработки стратегии реализации строительного проекта, а именно ключевых его этапов: проектирования, строительства, эксплуатации с помощью моделирования и компьютерной имитации самого объекта и его целого жизненного цикла;

- обеспечения интегрированного управления графическими данными и потоками информации в сочетании с описанием процесса, в рамках единой информационной среды;

- преобразования отдельных исполнителей в коллективы (проектные группы) для решения сложных задач и интеграции отдельных задач в процессы;

- быстрого, более эффективного, менее затратного выполнения различных операций в течение всего жизненного цикла строительного проекта.

Список использованной литературы

1. Грибова И.С., Хашпакянц Н.О. Эффективность BIM технологии проектирования // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2018. № 2. С. 235-242.

2. Гура Т.А., Уткина О.А. Использование BIM технологий в строительстве и проектировании // Научные труды КубГТУ. 2018. № 2. С. 272-284.

3. Ерошкина Н.А., Коровкин М.О., Саденко С.М., Лавров И.Ю., Кабанова Л.А. Использование

ВМ-технологии в проектировании и строительстве // Молодежный научный вестник. 2019. № 1 (38). С. 127-131.

4. Разов И.О., Березнев А.В., Коркишко О.А. Проблемы и перспективы внедрения ВМ технологий при строительстве и проектировании // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «ВМ-моделирование в задачах строительства и архитектуры». СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. С. 27-31.

5. Романова Т.А., Потужная И.Р., Марковский И.Г. ВМ-технологии: проектирование, строительство, эксплуатация // Научные труды КубГТУ. 2019. № 1. С. 156-164.

6. Edwards R.E., Lou E., Bataw A., Kamaruzzaman S.N., Johnson Ch. Sustainability-led design: Feasibility of incorporating whole-life cycle energy assessment into BIM for refurbishment projects // Journal of Building Engineering. 2019. Vol. 24. P. 97-106.

7. Shirowzhan S., Sepasgozar S.M.E., Edwards D.J., Li H., Wang Ch. BIM compatibility and its differentiation with interoperability challenges as an innovation factor // Automation in Construction. 2020. Vol. 112. P. 71- 86.

8. Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства // Autodesk. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/metro/img/BIM_brochure.pdf (Дата обращения: 02.04.2020)

9. Программы для BIM проектирования – список зарубежных и российских САПР, использующих разработки BIM-технологии // ZWsoft. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.zwsoft.ru/stati/programmy-dlya-BIM-proektirovaniya--spisok--zarubezhnyh-i-rossiyskih-sapr-ispolzuyushchih--razrabotki-BIM-tehnologii> (Дата обращения: 02.04.2020)

УДК 620.165.29

Тараненко Евгений Васильевич

к.т.н., доцент

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева

[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11719](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11719)

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОРПУСОВ КОМПОНЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВЛАГИ

Taranenko Evgeny Vasilievich

Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alekseev

THE LEAK TIGHTNESS CONTROL OF BUILDINGS COMPONENTS OF ELECTRONIC DEVICES BASED ON THE MOISTURE CONTENT

Аннотация

Обосновывается применение влажностного метода при контроле герметичности корпусов компонентов радиоэлектронной аппаратуры. Предложена реализация данного метода на основе кварцевых чувствительных элементов. Рассмотрены модель и методика оценки пороговой чувствительности влажностного метода по величине течи в корпусе. Показано, что чувствительность метода достаточна для обеспечения требований к корпусам по степени герметичности и не уступает газоаналитическим методам.

Abstract

The application of the moisture method is justified when checking the tightness of the housings of the radio-electronic equipment components. An implementation of this method based on quartz sensitive elements is proposed. The model and method of assessment of threshold sensitivity of the moisture method by the value of leakage in the housing are considered. It is shown that the sensitivity of the method is sufficient to meet the requirements for buildings in terms of tightness and is not inferior to gas analytical methods.

Ключевые слова: Контроль герметичности, течь, конденсация влаги, кварцевый пьезоэлемент.

Key words: leak tightness control, leak, moisture condensation, quartz piezoelectric element.

Влажность газа представляет собой основной компонент внешней среды, проникновение которого в корпус вакууммированных и газонаполненных микросхем и различных компонентов радиоэлектронной аппаратуры (КРЭА) приводит к коррозии интерметаллических соединений, деградации конструктивных элементов, утечкам тока, резкому ухудшению их электрических параметров и отказам [5]. В связи с чем, вопрос о степени герметичности корпусов КРЭА является одним из важней-

ших в процессе их изготовления, хранения и эксплуатации. Практически очень трудно, а на самом деле невозможно, обеспечить полную герметизацию внутреннего пространства корпусов КРЭА. Всегда имеется возможность массообмена между внешней средой и средой внутри объема корпуса.

Испытание корпусов КРЭА газоаналитическими методами, проводимыми при обеспечении перепада общего давления, не адекватны условиям эксплуатации, характеризующимися градиентом парциальных давлений паров влаги. Эти различия